

**Organizers:**



# **REHABEND 2016**

## **Euro-American Congress**

### **CONSTRUCTION PATHOLOGY, REHABILITATION TECHNOLOGY AND HERITAGE MANAGEMENT**

**Burgos (Spain) - May 24<sup>th</sup>-27<sup>th</sup>, 2016**

**Sponsor entities:**



# ***REHABEND 2016***

***CONSTRUCTION PATHOLOGY, REHABILITATION TECHNOLOGY AND  
HERITAGE MANAGEMENT***

*(6<sup>th</sup> REHABEND Congress)*

**Burgos (Spain), May 24<sup>th</sup>-27<sup>th</sup>, 2016**

PERMANENT SECRETARIAT:

**UNIVERSITY OF CANTABRIA**

Civil Engineering School

Department of Structural and Mechanical Engineering

Building Technology R&D Group (GTED-UC)

Avenue Los Castros s/n 39005 SANTANDER (SPAIN)

Tel: +34 942 201 738 (43)

Fax: +34 942 201 747

E-mail: [rehabend@uncan.es](mailto:rehabend@uncan.es)

[www.rehabend.uncan.es](http://www.rehabend.uncan.es)



## REHABEND 2016

ORGANIZED BY:



UNIVERSITY OF CANTABRIA (SPAIN)  
[www.unican.es](http://www.unican.es) // [www.gted.unican.es](http://www.gted.unican.es)



UNIVERSITY OF BURGOS (SPAIN)  
[www.ubu.es](http://www.ubu.es)

CO-ORGANIZERS ENTITIES:



UNIV. ARGENTINA JOHN F. KENNEDY (ARGENTINA)



UNIV. ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (BRAZIL)



UNIVERSIDAD AUSTRAL (CHILE)



TECNALIA (SPAIN)



UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO (SPAIN)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA (SPAIN)



POLITECNICO DI BARI (ITALY)



UNIV. MICHOACANA SAN NICOLÁS HIDALGO (MEXICO)



UNIV. NACIONAL AUTÓNOMA (MEXICO)



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA (PERU)



UNIVERSIDADE DE AVEIRO (PORTUGAL)



UNIV. DE LA REPÚBLICA (URUGUAY)



UNIVERSITY OF MIAMI (USA)

CONFERENCE CHAIRMEN:

LUIS VILLEGAS  
JUAN MANUEL MANSO

CONGRESS COORDINATORS:

IGNACIO LOMBILLO  
JOSÉ MANUEL GONZÁLEZ  
JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ  
HAYDEE BLANCO  
YOSBEL BOFFILL

EDITORS:

LUIS VILLEGAS  
IGNACIO LOMBILLO  
HAYDEE BLANCO  
YOSBEL BOFFILL

INTERNATIONAL SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE:

HUMBERTO VARUM – UNIVERSITY OF AVEIRO (PORTUGAL)  
PERE ROCA – TECHNICAL UNIVERSITY OF CATALONIA (SPAIN)  
ANTONIO NANNI – UNIVERSITY OF MIAMI (USA)

The editors do not assume any responsibility for the accuracy, completeness or quality of the information provided by any article published. The information and opinion contained in the publications are solely those of the individual authors and do not necessarily reflect those of the editors. Therefore, we exclude any claims against the author for the damage caused by use of any kind of the information provided herein, whether incorrect or incomplete.

The appearance of advertisements in this Scientific Publications (Printed Abstracts Proceedings & Digital Book of Articles - REHABEND 2016) is not a warranty, endorsement or approval of any products or services advertised or of their safety. The Editors do not claim any responsibility for any type of injury to persons or property resulting from any ideas or products referred to in the articles or advertisements.

The sole responsibility to obtain the necessary permission to reproduce any copyright material from other sources lies with the authors and the REHABEND 2016 Congress can not be held responsible for any copyright violation by the authors in their article. Any material created and published by REHABEND 2016 Congress is protected by copyright held exclusively by the referred Congress. Any reproduction or utilization of such material and texts in other electronic or printed publications is explicitly subjected to prior approval by REHABEND 2016 Congress.

ISBN: 978-84-608-7940-4 (Printed Book of Abstracts)

ISBN: 978-84-608-7941-1 (Digital Book of Articles)

Recorded by Serigrafías Serimar, S.A.

## 1.- PREVIOUS STUDIES

### 1.1.- Multidisciplinary studies (historical, archaeological, etc.).

1	1	01	EL USO DE ARCOS CATENARIOS POR LOS INGENIEROS MILITARES DEL SIGLO XVIII <i>Costa Jover, Agustí; Samper Sosa, Albert</i>	2
1	1	02	LA CASA POPOLARE ITALIANA NEL PERIODO AUTARCHICO.IL CASO DEGLI EDIFICI DI VIA FONTESECCO A L'AQUILA <i>Bellicoso, Alessandra; Di Giovanni, Gianni; Tosone, Alessandra</i>	10
1	1	03	VULNERABILIDAD PATRIMONIAL Y RIESGO SÍSMICO A ESCALA URBANA: UN MARCO CONCEPTUAL <i>Vásquez, Virginia; Valdebenito, Galo; Rosales, Nicolás</i>	19
1	1	05	EL CONOCIMIENTO DE LOS AGENTES XILÓFAGOS Y LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LOS TRATADOS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS S.XVIII Y XIX <i>Iglesias Gutiérrez del Álamo, Manuel; Lasheras Merino, Félix; Maldonado Ramos, Luis</i>	28
1	1	08	NEW ALPINE ARCHITECTURE IN ITALY: THE HOUSES OF THE ENT'S "CORTE DI CADORE" VILLAGE (1958-63) <i>Mornati, Stefania</i>	36
1	1	12	ARQUITETURA RELIGIOSA COLONIAL NO BRASIL: O ESTADO DA ARTE SOBRE OS CONVENTOS FRANCISCANOS <i>Guzzo Ana Maria M.; Nóbrega Claudia C. L.</i>	45
1	1	13	EL ORDEN DE SAN MIGUEL DE ÉGARA <i>González Pérez, Fco Javier; Millán-Gómez, Antonio; Giner i Olcina, Josep</i>	54
1	1	15	INMUEBLES CONVIRTIÉNDOSE EN PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO. ALGUNOS ASPECTOS RELEVANTES SOBRE EL PROCESO DE PROTECCIÓN EN CASTILLA Y LEÓN (ESPAÑA) <i>Arribas Alonso, Silvia; Payo Hernanz, René Jesús</i>	60
1	1	16	ESTUDIO DE CANTERAS HISTÓRICAS DE FERRIOL. VALORACIÓN DE SU UTILIZACIÓN COMO PIEDRA DE SUSTITUCIÓN EN STª MARIA DE ELCHE <i>Spairani-Berrio, Yolanda; García-del-Cura, Mª Angeles; Benavente, David; Louis Cereceda, Miguel; Prado Govea, Raul; Martínez Martínez, Javier; Cuevas González, Jaime</i>	68
1	1	17	ESTUDIO TIPOLOGICO-CONSTRUCTIVO DEL MURO MIXTO DE TAPIA ENCINTADA EN LA COMARCA DE LA MORAÑA EN EL PERIODO BAJOMEDIEVAL <i>Del Río, Mónica; San José, Jesús Ignacio; Jové, Félix</i>	76
1	1	21	INVESTIGAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO LEVANTAMENTO DAS EDIFICAÇÕES REMANESCENTES ENXAIMEL EM PANAMBI/RS. <i>Josiane de Oliveira Pillar Hinning; Fabiane van Ass Malheiros</i>	87
1	1	22	CARACTERIZACIÓN SINTÉTICA DE LAS ACTUACIONES DE ADICIÓN DE PLANTAS EN LOS EDIFICIOS HISTÓRICOS DEL ENSANCHE DE BARCELONA <i>Colom, Emma; Cornadó, Còssima; Díaz, César</i>	93
1	1	24	METODOLOGÍA Y PARTICULARIDADES EN LA REDACCIÓN DEL PLAN DIRECTOR DEL PALACIO DE LA AUDIENCIA DE ZARAGOZA <i>Sebastián, Sergio</i>	101
1	1	26	OURO PRETO, REGISTRO DE UMA TRAGÉDIA ANUNCIADA NA CIDADE BRASILEIRA PATRIMÔNIO DA HUMANIDADE: OS INCÊNDIOS NA RUA SÃO JOSÉ, FÓRUM E HOTEL PILÃO <i>Ferreira, Thiago da Silva; Silvino, Marcelo Santana; Caldi Filho, Reynaldo Martins; Von Krüger, Paulo Gustavo; Silva, João Pereira</i>	115
1	1	27	A PERMANÊNCIA DE CARACTERÍSTICAS DO URBANISMO PORTUGUÊS NA FORMAÇÃO DAS CIDADES BRASILEIRAS DURANTE O PERÍODO IMPERIAL: O CASO DA CIDADE DE PETRÓPOLIS – RJ <i>Carmona, João Sêco; Nóbrega, Cláudia</i>	123
1	1	29	MESTRE JUCA O RESGATE DA ARTE DA CANTARIA EM MINAS GERAIS <i>Nogueira, Stephânia da Consolação Silva; Mota, Fernanda Amaral; Pereira, Carlos Alberto; Peres, Antônio Eduardo Clark</i>	131
1	1	30	PETROGRAPHIC STUDY OF IRON AGE POTTERY SAMPLES FROM ALTO DE LA GARMA HILLFORT (NORTH SPAIN): ASSESSMENT OF THE CALCITE DISSOLUTION CAUSED BY WEATHERING <i>Sánchez, M.A.; Cubas, M.; Castro, R.; Gutiérrez-Medina, M.; Bruschi, V.; Bolado del Castillo, R.; Ontañón, R.; Arias, P.</i>	138
1	1	33	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE FRAGMENTOS DE MANTEADO DEL YACIMIENTO CALCOLÍTICO PRECAMPANIFORME DE "EL CASETÓN DE LA ERA" (VILLALBA DE LOS ALCORES, VALLADOLID) <i>Fonseca H. J.; Crespo, M.; Cubas, M.; Rodríguez, J.A.; Sánchez, M. A.</i>	145

1	1	35	INVENTARIO Y CATALOGACION DE LAS TUMBAS CON VALOR ARQUITECTONICO-MONUMENTAL EN EL CEMENTERIO 30 DE MARZO, SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, (REPUBLICA DOMINICANA) <i>Paz Rodríguez, Harold</i>	154
1	1	37	PRESERVAÇÃO E USO DOS ESPAÇOS NUMA INSTITUIÇÃO DE SAÚDE PATRIMONIALIZADA: REFLEXÕES SOBRE O HOSPITAL GRAFFÉE E GUINLE <i>Rubim, Cláudia Mazarakis</i>	162

### 1.2.- Heritage and territory.

1	2	01	GESTIÓN DEL IMPACTO VISUAL EN EL PATRIMONIO Y PAISAJE CULTURAL EN LA EIA. EL PARQUE EÓLICO Saelices y su afección al conjunto monumental de Uclès y el Parque Arqueológico de Segóbriga (España) <i>Diego Rodríguez, Jesús-C.; Chías Navarro, Pilar</i>	170
1	2	08	APLICACIÓN DE NUEVOS MODELOS DIGITALES PARA EL CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO TARDOGÓTICO EN ANDALUCÍA <i>Ferreira Lopes, Patricia; Pinto Puerto, Francisco; Jimenez Mavillard, Antonio; Suárez, Juan Luis</i>	178
1	2	09	LA PIEL DE SEVILLA. ESTRATOS DE LUZ Y COLOR <i>Robador, María Dolores; Bandrés, María Candela</i>	186
1	2	10	SURVEY AND CHARACTERIZATION OF CORBELLED DOME ARCHITECTURE IN NORTHWESTERN PORTUGAL <i>Barroso, Carlos E.; Riveiro, Belén; Oliveira, Daniel V.; Ramos, Luís F.; Barros, Fernando C.; Lourenço, Paulo B.</i>	195
1	2	13	SUJEITOS E INTENCIONALIDADES: O MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS E SUA REPRESENTAÇÃO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO <i>Martins, Antonio Carlos; Guimaraens, Ceça</i>	205
1	2	18	IL RILIEVO PER LA MEMORIA; LA DOCUMENTAZIONE DELLE CAPPELLE MARIANE NEL PAESAGGIO LUCANO <i>Tolla, Enza; Damone, Giuseppe</i>	213

### 1.3.- Urban regeneration.

1	3	01	PATRIMONIO, REGENERACIÓN URBANA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: UN ESTUDIO DE CASOS EN CANTABRIA, ESPAÑA <i>García Sánchez, Francisco J.</i>	220
1	3	02	UN MODELO DE GESTIÓN DE LA REGENERACION URBANA INTEGRADA. EL CASO DEL CENTRO HISTÓRICO-PORTUARIO DE SANTANDER <i>Gómez Portilla, Pedro; González González, Esther; Nogués Linares, Soledad</i>	228
1	3	03	EL MUNICIPIO HISTÓRICO RURAL DE CASTROJERIZ (BURGOS): PARADIGMA DE CONFLUENCIA DE ÁREA DE REHABILITACIÓN INTEGRAL Y ÁREA DE RENOVACIÓN URBANA <i>López Zamanillo, Eloy; Embuena Manuel, Gemma</i>	237
1	3	04	PATRIMONIO Y CIUDAD <i>De la Torre, Norberto José</i>	245
1	3	05	EL MUNICIPIO BURGALÉS DE MELGAR DE FERNAMENTAL. UNA VISIÓN DIFERENTE DE REGENERACIÓN URBANA EN EL ÁMBITO RURAL <i>Embuena Manuel, Gemma; López Zamanillo, Eloy</i>	252
1	3	08	VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO ATRAVÉS DA ILUMINAÇÃO: RESGATE DA AMBIÊNCIA HISTÓRICA NOTURNA DA PRAÇA DA ALFÂNDEGA – PORTO ALEGRE/RS <i>Lisboa Gisele P.; Ribeiro Rosina Trevisan M.</i>	259
1	3	09	A GRELHA E A PRAÇA: VARIAÇÕES TIPOLOGICAS NO OESTE PAULISTA <i>Enokibara Marta</i>	267
1	3	10	“REGENERATION OR RELOCATION” A CRITICAL ANALYSIS AND AN ALTERNATIVE FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT IN ISTANBUL <i>Birgonul Zeynep; Mendoza-Arroyo María del Carmen</i>	278
1	3	13	ARCHITECTURAL HERITAGE OF HISTORIC MEDITERRANEAN PORTS: A METHODOLOGY FOR VULNERABILITY ASSESSMENT <i>Martino Antonello; Fatiguso Fabio; De Tommasi Giambattista</i>	286
1	3	16	PLASTER AND STONE SURFACE RESTORATION OF ANCIENT CONVICINO (SASSO CAVEOSO IN MATERA-ITALY) <i>Bernardo, Graziella; Andrisani, Giuseppe</i>	295
1	3	17	RISK ASSESSMENT: FIRST STEP TOWARDS URBAN REHABILITATION? <i>Vicente, Romeu</i>	303

#### 1.4.- Economical and financial policies.

1	4	04	RISCO DOS INVESTIMENTOS EM EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS PARAVENDA <i>Rocha-Lima Jr. João da</i>	312
1	4	05	PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO (ACB) A PROJETOS DE REABILITAÇÃO DE PATRIMÔNIO ARQUITETÓNICO <i>Falcão Silva, Maria João; Salvado, Filipa; Baião, Manuel</i>	323
1	4	06	VALUACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL EDIFICIO PATRIMONIAL LUIS COUSIÑO, VALPARAÍSO, CHILE <i>Vargas Castillo María José; Cayo Araya Teodosio Cary</i>	330

#### 1.5.- Social participation processes and socio-cultural aspects in rehabilitation projects.

1	5	01	ERMITAS DEL VALLE DE BROTO: PROYECTO SOCIAL DE RECUPERACION DEL PATRIMONIO <i>Febas Borra, José Luis; Díez Hernández, Jesús; Marcos, Ignacio</i>	340
1	5	03	LA VULNERABILIDAD SOCIODEMOGRÁFICA EN LAS INTERVENCIONES URBANÍSTICAS EN CENTROS HISTÓRICOS: EL CASO DE CARTAGENA <i>Pujol Galindo, MD; Ramírez Pacheco, G; Peñalver Martínez, MJ</i>	353
1	5	04	PARTICIPACIÓN SOCIAL Y EDUCACIÓN PATRIMONIAL EN LA NECRÓPOLIS DE LA CALERILLA DE HORTUNAS, REQUENA (VALENCIA) <i>Santos, Katia; Carrascosa, Begoña; Martínez, Asunción</i>	361
1	5	06	LA CAPACIDAD DE LA OPINIÓN PÚBLICA PARA MODIFICAR PROYECTOS DE INTERVENCIÓN EN EL CENTRO HISTÓRICO PROTEGIDO DE CÁCERES <i>Sánchez, Javier</i>	370
1	5	11	HOUSING HABITABILITY: A DETERMINANT FACTOR OF HERITAGE MANAGEMENT IN ECUADOR. PRELIMINARY STUDIES FOR ITS COMPREHENSION <i>Usobiaga, Elena; De Cos, Olga; De Meer, Ángela; Revilla, Igone; Zubiaga, Mikel</i>	378

#### 1.6.- Construction pathology.

1	6	01	LAS IGLESIAS ROMÁNICAS DEL VALLE DE ARÁN Y SUS SECCIONES ANTIFUNICULARES <i>Lluís i Ginovart, Josep; Coll-Pla, Sergio; López-Piquer, Mónica</i>	386
1	6	02	HISTORICAL ANALYSIS CONTRIBUTION OF THE STRUCTURAL AND TECHNICAL DIAGNOSIS OF HISTORIC BUILDING :THE CASE OF THE KETCHAWA MOSQUE-CATHEDRAL OF ALGIERS <i>Cherif, Nabila</i>	394
1	6	04	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIO DE HORMIGON ARMADO DEL AÑO 1920 PARA USO DE HOTEL EN ARANDA DE DUERO (BURGOS) <i>Muñoz, Carmelo; Fiol, Francisco; Rodríguez Sáiz, Ángel</i>	402
1	6	05	DESCOLAMENTO DE REVESTIMIENTO DE FACHADA: ESTUDO DE CASO <i>Lordsleem Jr. Alberto Casado; Faro Humberto Batista</i>	410
1	6	08	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LESIONES EN CONSTRUCCIONES PASTORILES ABOVEDADAS EN EL VALLE DEL ESGUEVA <i>Villanueva Valentín-Gamazo, David; Arcones Pascual, Gustavo; Bellido Blanco, Santiago</i>	418
1	6	09	THE STRUCTURAL PROPERTIES OF EARLY CONCRETE STRUCTURES IN RELATION TO EARLY CONCRETE STANDARDS <i>Marcos, Ignacio; San-José, José T.; Cuadrado, Jesús; Santamaría, Amaia; Rojí, Eduardo; Blanco, Jesús María</i>	427
1	6	12	IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PAREDES DE TABIQUE DO CENTRO HISTÓRICO DE VISEU <i>Padrão, José; Pinto, Rafael</i>	434
1	6	13	IDENTIFICACIÓN DE LA PATOLOGÍA DE PUENTES HISTÓRICOS DE MAMPOSTERÍA EN MÉXICO <i>Olmos Bertha; Jara José; Martínez Guillermo</i>	443
1	6	14	EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA SÍSMICA DE PUENTES REFORZADOS CON ENCAMISADOS DE CONCRETO REFORZADO <i>Olmos, Bertha; Jara, José; Jara, Manuel</i>	451
1	6	16	REPRODUCCIÓN DE LA PATOLOGÍA DEL TRASALTAR DE LA CATEDRAL DE BURGOS: EXPANSIÓN/ROTURA POR CAMBIOS EN LA HUMEDAD DEL AIRE <i>Gisbert Aguilar, Josep ; Galarreta Corcuera, Saül</i>	459
1	6	17	PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS CERÁMICOS DE FACHADA <i>Martinatti, Yago Wilton Pacheco; Filho, José Carlos de Carvalho Fontes; Pantoja, João da Costa</i>	467

1	6	20	REVESTIMENTOS POR PLACAGEM DE PEDRA SERRADA. ANÁLISE QUALITATIVA DOS PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO ESTÉTICA E CONSTRUTIVA <i>Vale, Clara Pimenta do</i>	474
1	6	26	ANÁLISE QUÍMICA PARA DETERMINAÇÃO DA PRESENÇA DE SAIS MINERAIS EM ESTEATITOS (PEDRA SABÃO) UTILIZADOS EM IGREJAS DO PATRIMÔNIO CULTURAL, EM SÃO JOÃO DEL REI, MG, BRASIL <i>Da Guia Luiz Pinheiro; Martins Mateus de Carvalho; Da Motta Ana Lúcia Torres, Serôa</i>	484
1	6	30	FISSURAS EM ALVENARIA: ESTUDO DE CASO NO FÓRUM MUNICIPAL DE CARAÚBAS – RN – BRASIL <i>Filho, José Gilmar V.; Pereira da Silva, Luiz E; Araújo, Paulo H.; Oliveira, Adla K. D. S.</i>	495
1	6	31	ESTUDIO PATOLÓGICO DE FACHADAS EN EL CASCO HISTÓRICO DE BURGOS <i>González Rubio, Lorenzo; López Zamanillo, Eloy; González Martín, José Manuel; Paredes Núñez, Ana María; González Moreno, Sara</i>	503
1	6	33	CATÁLOGO PATOLÓGICO DE EDIFICIOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE GIJÓN <i>Paredes Núñez, Ana María; González Rubio, Lorenzo; González Martín, José Manuel; González Moreno, Sara; Martín Para, Ismael</i>	511
1	6	34	CAPILLARY MOISTURE IN BRICK MASONRY WALLS AND THE EMPIRISM OF A SECULAR CONSTRUCTIVE TECHNIQUE <i>Noya, Mauricio; Motta, Ana Lucia; Moura, Mariângela; Barzellay, Bruno</i>	519
1	6	38	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS DE EDIFICIOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE BILBAO <i>González Moreno, Sara; González Rubio, Lorenzo; González Martín, José Manuel; Paredes Núñez, Ana María</i>	527
1	6	39	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS DE EDIFICIOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE PORTUGALETE <i>Paredes Núñez, Ana María; González Rubio, Lorenzo; González Martín, José Manuel; González Moreno, Sara</i>	534
1	6	41	DETERMINATION AND STUDY OF RESIDUAL CAPACITY IN OLD BUILDINGS: CASE STUDY IN RABAT – MOROCCO <i>Ibtissam, Kourdou; Toufik, Cherradi</i>	542
1	6	44	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS EM MORADIAS TÍPICAS DO PROGRAMA HABITACIONAL SOCIAL “MINHA CASA MINHA VIDA” (BRASIL) <i>Abdala, André K.; Barreto, Douglas; Soudais, Pierre R. N.</i>	550
1	6	45	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS DE EDIFICIOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE SAN SEBASTIÁN <i>González Rubio Lorenzo; González Martín José Manuel; Paredes Núñez Ana María; González Moreno, Sara</i>	558
1	6	46	LOS ASENTAMIENTOS QUE SE OBSERVAN EN LA IGLESIA DE CRISTO, CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO; DIAGNOSTICO Y EVALUACIÓN PARA SU REESTRUCTURACIÓN INTEGRAL <i>Engelking Keeling, Segismundo; Forsbach Prieto, Rafael Alberto; Flores Arias, José Vicente</i>	567
1	6	48	EL PABELLÓN DE LA ANTIGUA CLÍNICA DEL COMPLEJO SANITARIO DE FONTILLES. ANÁLISIS HISTÓRICO, CONSTRUCTIVO Y PATOLÓGICO <i>Marín Tolosa, Rafael Emilio; Hidalgo Delgado, Francisco; Llopis Verdú, Jorge; Martínez Piqueras, Jorge Francisco; Baviera Llópez, Eduardo María</i>	576
1	6	54	AVALIAÇÃO NUMÉRICA DA FISSURAÇÃO EM PAREDES DIVISÓRIAS DE TIJOLO CAUSADA POR DEFORMAÇÃO ESTRUTURAL <i>Sousa, Rui; Sousa, Hipólito</i>	584
1	6	58	BARREIRAS DE CORTE HÍDRICO COM DIATOMITE NOS ANOS 40 DO SÉCULO 20 <i>Tavares, Alice; Costa, Anibal; Rocha, Fernando; Velosa, Ana</i>	592
1	6	60	REABILITAÇÃO DE EDIFICAÇÃO HISTÓRICA DO SÉCULO XX EM PORTO ALEGRE-RS: IDENTIFICAÇÃO DE SAIS E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA COMPATIBILIDADE NA INTERVENÇÃO <i>Guerra, Fernanda; Socoloski, Rafaela; Mondini, Bruno; Dal Molin, Denise; Masuero, Angela</i>	598
1	6	62	DEGRADACIÓN Y ROTURA DE PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN, SOMETIDO A INTENSO TRÁFICO URBANO <i>Paricio Casademunt Antoni</i>	608
1	6	63	PATOLOGÍA EN FACHADAS CONSTRUIDAS CON UN SOPORTE A BASE DE BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE Y UN MORTERO MONOCAPA <i>Aragón Torre, Ángel; Martínez Martínez, José Antonio; Manso Villalain, Juan Manuel; Aragón Torre, Guillermo</i>	614



1 6 64	INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CAUSAS QUE PUDIERON ORIGINAR EL HUNDIMIENTO DE LA CUBIERTA DEL TERCER DEPÓSITO DEL CANAL DE ISABEL II EN 1905	
	<i>Díaz Pavón, Eduardo; Ley Urzaiz, Jorge; León González, Javier</i>	622
1 6 65	A PROCEDURE TO ASSESS THE CRITICALITIES OF STRUCTURES BUILT IN ABSENCE OF EARTHQUAKE RESISTANT CRITERIA	
	<i>Sangiorgio, Valentino; Uva, Giuseppina; Fatiguso, Fabio</i>	631
1 6 67	CATEGORIZACION OF FAULTS AND FAILURES IN CONCRETE STRUCTURES, ITS CAUSES AND MAGNITUDE OF AFFECTS	
	<i>Hamze, Youssef</i>	640
1 6 69	ESTUDO DA DEGRADAÇÃO POR AÇÃO DE AGENTES CLIMÁTICOS NAS FACHADAS DE EDIFÍCIOS	
	<i>Nascimento Matheus; Bauer Elton; Souza Jéssica, Zanoni Vanda</i>	650
1 6 70	A CONTRIBUTION FOR THE PATHOLOGY STUDY OF EXTERIOR TABIQUE WALLS	
	<i>Pinto, Teresa; Cunha, Sandra; Pinto, Jorge; Briga Sá, Ana; Paiva, Anabela</i>	658
1 6 72	CATALOGACIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE INGENIOS HIDRÁULICOS DEL RÍO EBRO A SU PASO POR CANTABRIA	
	<i>Alonso, M. Esther; Lombillo, Ignacio; Alonso, Salvador T.</i>	665
1 6 74	ESTUDIO DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS DE LA CATEDRAL DE SANTO DOMINGO, PRIMADA DE AMERICA	
	<i>Flores Sasso, Virginia; Prieto Vicioso, Esteban</i>	676
1 6 75	AVALIAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS FREQUENTES DE PINTURAS EXTERNAS EM FLORIANÓPOLIS	
	<i>Breitbart, Aécio De Miranda; Marchiori, Fernanda Fernandes; Jose Neto, Jacob Jorge</i>	685
1 6 76	ANÁLISIS PATOLÓGICO DE LA OBRA MURAL DEL MAESTRO RAMÓN VÁSQUEZ EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN COLOMBIA	
	<i>Cañola, Hernan; Pérez, Jhony; Builes-Jaramillo, Alejandro</i>	693

#### 1.7.- Diagnostic techniques and structural assessment (no destructive testing, monitoring and numerical modeling).

1 7 02	MODELIZACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS HISTÓRICOS: LA IGLESIA DE STO. TOMÉ O NOVO DE MASIDE (OURENSE)	
	<i>Pérez Valcárcel, Juan</i>	702
1 7 03	MODIFICACIONES EN LOS EDIFICIOS HISTÓRICOS Y SU TRASCENDENCIA ESTRUCTURAL. LA IGLESIA DE SAN PEDRO AD VÍNCULA EN VALLECAS (MADRID)	
	<i>Santos Torres, José; Basterra Otero, Luis-Alfonso</i>	710
1 7 04	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE FIABILIDAD DE PILARES DE HORMIGÓN EN EDIFICACIONES EXISTENTES MEDIANTE METODOLOGÍA PROBABILISTA EN FORMA EXPLÍCITA	
	<i>Fernández Pérez, David; Mosquera Rey, Emilio R.</i>	717
1 7 05	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO RESISTENTE DE LAS BÓVEDAS EXTREMEÑAS BAJO DIFERENTES CONFIGURACIONES GEOMÉTRICAS	
	<i>Cortés, Juan Pedro; Sánchez-Fernández, Manuel; García, Antonio Jesús; Cortés, Alfonso</i>	727
1 7 06	ANÁLISIS GEOMÉTRICO PARA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL. TLS VS PHOTOGRAMETRÍA TERRESTRE. APLICACIÓN A PUENTE DE FÁBRICA, (EX – 100 PK-8)	
	<i>Sánchez-Fernández, Manuel; Cortés, Juan Pedro; Naranjo-Gómez, José</i>	736
1 7 08	ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA DIRECCIÓN DE LA FIBRA EN LA VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DE ULTRASONIDOS (FAKOPP) EN MADERA ESTRUCTURAL DE “PINUS SYLVESTRIS L.” Y “PINUS RADIATA D. DON.”	
	<i>Balmori, Jose-Antonio; Acuña, Luis; Basterra, Luis-Alfonso</i>	746
1 7 09	APLICACIÓN DE LA INTERFEROMETRÍA BASADA EN RADAR (INSAR) EN LA MONITORIZACIÓN DE LA DEFORMACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	
	<i>Mateos Redondo, Félix Javier; Pascual Lombardía, Pablo; Monserrat Hernández, Oriol</i>	756
1 7 11	CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DE MORTEROS DE TOMA APLICABLES EN LA CONSERVACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES DEL URUGUAY	
	<i>Sabalsagaray, B. Stela; Romay, Carola</i>	765
1 7 12	METODOLOGIA DE APOIO AO PROJECTO DE INTERVENÇÃO NA CASA BURGUESA DO PORTO. UMA AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL	
	<i>Teixeira, Joaquim; Póvoas, Rui Fernandes</i>	773
1 7 13	COMPORTAMIENTO SÍSMICO VERTICAL PARA LA CATEDRAL DE MORELIA EN MÉXICO	
	<i>Martínez, Guillermo; Jara, José Manuel; Gaytan, Rodolfo</i>	781



1	7	14	ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO EVAPORATIVO DE LA ERMITA DEL HUMILLADERO (AVILA, ESPAÑA) MEDIANTE TÉCNICAS DE AUSCULTACIÓN HIGROTÉRMICA <i>Lopez Gonzalez, Laura; Otero Ortiz de Cosca, Raquel; Garcia-Morales, Soledad Gomez-Heras, Miguel; Sanz Arauz, David</i>	790
1	7	17	DETECCIÓN DE ANOMALÍAS DEL HORMIGÓN CONSTRUIDO A PARTIR DE IMAGEN <i>Núñez Andrés, María Amparo; Buill Pozuelo, Felipe; Regot Marimón, Joaquín; Corso Sarmiento, Juan</i>	798
1	7	18	IDENTIFICACIÓN DE LESIONES EN EDIFICACIONES TRADICIONALES DE VIVIENDAS CON ESTRUCTURA DE OBRA DE FÁBRICA MEDIANTE MEDICIÓN DE VIBRACIONES <i>Vázquez-Vicente, Enrique, Sánchez, J., Rodríguez-León, M.T.</i>	807
1	7	20	ESTUDIOS MORFOLÓGICOS Y FÍSICO-MECÁNICOS DE MORTEROS DE CAL DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO <i>Aulet, Alina; Cetrangolo, Gonzalo; Domenech, Leandro; Romy, Carola; Sabalsagaray, Stela; Dalchiele, Enrique; Morquio, Atilio</i>	816
1	7	21	FICHA DE EVALUACIÓN DE DAÑOS EN BIENES CULTURALES AFECTADOS POR SISMO <i>Martínez Ríos, Carmen; Spairani Berrio, Yolanda; Huesca Tortosa, José Antonio</i>	825
1	7	22	UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE GEORRADAR SIN CONTACTO PARA EL ANÁLISIS DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA IGLESIA DE SAN NICOLÁS DE VALENCIA <i>Gosalbez Castillo Jorge; Bosch Roig Ignacio</i>	833
1	7	25	ESTUDOS PARA A DETERMINAÇÃO DE ESFORÇOS RESISTENTES DE CÁLCULO PARA BARRAS FLETIDAS DE MADEIRA <i>Prates, Marcus Vinicius Sousa; Oliveira Neto, Luttgardes; Faria, Obede Borges</i>	841
1	7	26	EVALUATION OF THE STRUCTURAL INTEGRITY OF A STRUCTURAL MASONRY PROJECT <i>Filho, José Carlos de Carvalho Fontes; Pantoja, João da Costa; Narváez, Nathaly Sarasty</i>	849
1	7	29	LA VERIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN LA EDIFICACIÓN MEDIANTE METODOLOGÍAS PROBABILISTAS EXPLÍCITAS. CONSIDERANDO EL CARÁCTER ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS ACCIONES <i>Mosquera Rey, Emilio R., Pérez Valcárcel, Juan B.</i>	855
1	7	31	MONITORIZACIÓN DE LAS CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DURANTE LA RESTAURACIÓN DE LA IGLESIA DE SAN NICOLÁS <i>Vivó Soria, Enrique; Bosch-Roig, Pilar; Marcenac, Valeria; Montes Estellés, Rosa M<sup>a</sup>; Roig Picazo, Pilar</i>	864
1	7	32	STRUCTURAL ASSESSMENT AND RESTORATION OF AN ANCIENT EGYPTIAN TEMPLE <i>Hamdy Gehan</i>	876
1	7	33	NUMERICAL INVESTIGATION OF STRENGTHENED VAULTED MASONRY STRUCTURES <i>Hamdy, Gehan; Kamal, Osama; El-Hariri, Mohamed; El-Salakawy, Tarik</i>	884
1	7	34	CARACTERIZAÇÃO DE PAREDES RESISTENTES DE ALVENARIA ANTIGA <i>Marques, Ana Isabel; Candeias, Paulo Xavier; Ferreira, João Gomes; Veiga, Maria do Rosário</i>	892
1	7	36	SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF A CULTURAL HERITAGE CASTLE <i>Perrone, Daniele; Cascardi, Alessio; Leone, Marianovella; Micelli, Francesco; Aiello, Maria Antonietta</i>	901
1	7	38	DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE SÍSMICA DO EDIFICADO EXISTENTE EM BETÃO ARMADO <i>José Silva; Tiago Ferreira; Hugo Rodrigues; Romeu Vicente; Anibal Costa</i>	910
1	7	43	MONITORIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS ABÓBADAS DA CAPELA DOS OSSOS DURANTE O ENSAIO DE CARGA <i>Costa, Anibal; Rodrigues, Hugo; Fonseca, Jorge; Varum, Humberto</i>	919
1	7	44	MAPEAMENTO E INVESTIGAÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA DO EDIFÍCIO – CATEDRAL METROPOLITANA DE SÃO SEBASTIÃO, BRASIL <i>Fonseca de Almeida, Maisa; Pereira, Danilo J.</i>	926
1	7	46	ONSITE INVESTIGATION AND DAMAGE ASSESSMENT OF ARTIFICIAL STONE STRUCTURAL COMPONENTS <i>De Fino, Mariella; Scioti, Albina; De Tommasi, Giambattista, Fatiguso, Fabio</i>	934
1	7	47	REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS DE ADOBE EN ZONAS SÍSMICAS <i>Saldivar, Mary; Garino, Lucas; Navarta, Gustavo; Albarracin, Osvaldo</i>	943
1	7	48	ANÁLISIS DE DAÑO EN ESTRUCTURAS DE TAPIAL SOMETIDAS A CARGAS SÍSMICAS <i>Gallego, Rafael; Arto, Ignacio</i>	952

1	7	49	STRUCTURAL ANALYSIS FOR AN HISTORICAL R.C. TALL BUILDING RESTORATION <i>Ronca, Paola; Crespi, Pietro; Longarini, Nicola; Zucca, Marco; Zichi, Alessandro</i>	960
1	7	51	THE EFFECT OF GRAVITY, GEOMETRY AND STIFFNESS OF NEARBY BUILDING IN THE FIELD OF TUNNELLING <i>Seif, Mohammad Ali; Razmgar, Mohsen</i>	968
1	7	52	PROPEDEÚTICA, DIAGNÓSTICO E TERAPÊUTICA DA ESTRUTURA DE MADEIRA DA COBERTURA DE UM AMBIENTE CONSTRUÍDO <i>Carrasco, Edgar V. M.; Moreira, Luis E.; Mantilla, Judy. N. R.</i>	975
1	7	54	ANÁLISIS CINEMÁTICO DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA BAJO ACCIONES SÍSMICAS <i>Yuste Navarro, Fco. Javier; Perepérez, Bernardo</i>	984
1	7	55	THE PERFORMANCE OF CONFINED MASONRY BUILDINGS IN THE 2014 CEPHALONIA EARTHQUAKES <i>Karantoni Fillitsa; Pantazopoulou Stavroula</i>	992
1	7	57	VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICIOS EDUCACIONALES EN LA ZONA DE ELEVADO RIESGO SÍSMICO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA <i>Pizarro, Nery F.; Agüera, Nelson D.</i>	1000
1	7	58	COMPARATIVA ENTRE VALORES NORMATIVOS DE ACCIONES Y VALORES REALES, EN UNA ESTRUCTURA INSTRUMENTADA <i>Martínez Martínez, José A.; Aragón Torre, Ángel; García Castillo, Luis M.</i>	1008
1	7	61	EVALUACIÓN DE UNA INTERVENCIÓN MEDIANTE ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL. CAPILLA DE LA JURA EN LA IGLESIA DE SAN JUAN DE LOS CABALLEROS (JEREZ DE LA FRONTERA, CÁDIZ) <i>Compán, Víctor; Pachón, Pablo; Cámara, Margarita</i>	1016
1	7	62	CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE EDIFICACIONES HISTÓRICAS MEDIANTE ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL. APLICACIÓN SOBRE LA IGLESIA DE SANTIAGO (JEREZ DE LA FRONTERA) <i>Pachón, Pablo; Compán, Víctor; Rodríguez-Mayorga, Esperanza</i>	1025
1	7	64	TEST METHOD FOR ASSESSING THE SUITABILITY OF A STONE TO BE USED IN A POOL AND AROUND <i>De la Cruz, Ana; Caro, Javier; Cortes, Alfonso</i>	1033
1	7	66	DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF MECHANICAL STRENGTH MODEL OF CEMENT-LATERITE-SAND SOLID SANDCRETE BLOCKS <i>Onuamah, Patrick</i>	1040
1	7	67	NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL PROCESO DOCUMENTAL DE LA FACAHADA DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID <i>Martínez, José; García, Luis Antonio; San José, Jesús; Fernández, Juan José</i>	1052
1	7	68	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE AGUA DE PROBETAS DE ARGAMASA SEGÚN LA NORMA UNE EN 15801 <i>Camino, Soledad; León, Fco. Javier; Llorente, Alfredo; Olivar, José M<sup>a</sup></i>	1060
1	7	69	MONITORIZACIÓN DE LA MURALLA DE ÁVILA <i>Chiriac, Marian; Basulto García-Risco, Daniel; Ruiz Entrecanales, Rosa; Fort, Rafael</i>	1067
1	7	71	IMPACT OF DUAL GAUGE RAILWAY TRACKS ON TRAFFIC LOAD INDUCED PERMANENT DEFORMATION OF LOW EMBANKMENTS <i>Mwanza Aaron Daniel; Hao Peiwen; Mundia Muya; Zhang Haiwei</i>	1075
1	7	72	APLICACIONES DE LA TERMOGRAFÍA INFRARROJA COMO TÉCNICA AUXILIAR PARA EL DIAGNÓSTICO DE LESIONES EN EDIFICIOS <i>Gutiérrez José Pedro; Piñeiro Rafael; Garnica Carmelo; Moreno Yolanda; Echevarría Luis</i>	1082
1	7	73	SISMO NO NEPAL 2015: LIÇÕES RETIRADAS DO COMPORTAMENTO E DANO OBSERVADO NOS EDIFÍCIOS <i>Varum, H.; Arêde, A.; Rodrigues, H.; Vila Pouca, N.; Dias-Oliveira, J.; Furtado, A.; Barbosa, A.</i>	1090
1	7	74	DEVELOPMENT OF ELECTROMAGNETIC SENSORS FOR CORROSION ASSESSMENT OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES <i>Pereira de Alcantara Jr. Naasson; Ferreira Alves Alceu; Gonçalves Jr. Luiz</i>	1098
1	7	75	EVALUACION DE LA CORROSION EN UN ROMPEOLAS MARINO DE TABLESTACAS DE ACERO POR MEDIO DE MEDICIONES SISTEMATICAS DE ESPESORES USANDO EQUIPO ULTRASONICO, ENCIMA Y DEBAJO DEL MAR <i>Millan Solórzano, Luis Osmel</i>	1106
1	7	76	UTILIDADES DEL GEORRADAR EN EL ANÁLISIS E INSPECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE Y ESTADO DEL SUBSUELO: APLICACIÓN AL PROYECTO SITEGI <i>Francisco Javier Prego Martínez; Mercedes Solla Carracelas; Xavier Núñez Nieto; Pedro Arias Sánchez</i>	1114

1	7	78	ESTUDIOS PREVIOS DE DIAGNÓSTICO EN LOS LIENZOS DE LA MURALLA MEDIEVAL DE SAN BERNABÉ. ZAMORA, ESPAÑA <i>Martín Alfageme, Susana; Campano Calvo, José Luis; Ferrero Pascual, Ana; Alonso Aguilar, Miriam; López Alonso, María Aránzazu; Cañizo Rodríguez, María del; Hernández Téllez, Julio; González Barajas, Lara María; Prieto Sánchez, José Alejandro; Jambrina Morín, Diego</i>	1121
1	7	79	ESTUDIOS PREVIOS AL PROYECTO DE INTERVENCIÓN DEL MOLINO DE LOS ARAGONESES EN MONACHIL, ESPAÑA <i>Lombillo, Ignacio; Boffill, Yosbel; Pinilla, Javier; Moreno, Esther; Villegas, Luis</i>	1129

### 1.8.- Guides and regulations.

1	8	02	PATOLOGÍA DE EDIFICIOS ENFOCADA A LAS LECCIONES APRENDIDAS <i>Leal, Rosaura; Santa Ana, Perla</i>	1141
1	8	04	O JARDIM HISTÓRICO NAS CARTAS PATRIMONIAIS: DA CARTA DE ATENAS (1931) À CARTA DE FLORENÇA (1981) <i>Enokibara Marta; Machado, Giovanna Carraro Maia</i>	1149
1	8	05	OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD CONTEMPLADOS POR LA NORMA ESPAÑOLA EN EL DESARROLLO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO <i>Vargas Yánez, Antonio; Barrios Corpa, Jorge</i>	1159
1	8	06	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS DISTINTAS GUÍAS DE REFUERZO ESTRUCTURAL MEDIANTE LAMINADOS DE CFRP. COMPARATIVA DE RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE SOFTWARE DE DIMENSIONADO DE FRP <i>Gómez Amaya; López Guillermo; Vázquez David</i>	1167
1	8	07	EMPLEO DE SOFTWARE DE CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA LA APLICACIÓN DE NUEVAS GUÍAS DE DISEÑO DE REFUERZO MEDIANTE FRP: TR-55 Y EUROCÓDIGO 2 <i>Vázquez, David; Gómez, Amaya; López, Guillermo</i>	1175
1	8	08	ETIQUETA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES: UMA PROPOSTA <i>Von Krüger, Paulo Gustavo; Silvino, Marcelo Santana; Ferreira, Thiago da Silva; Caldi Filho, Reynaldo Martins; Silva, João Pereira</i>	1185

## 2.- PROJECT

### 2.1.- Theoretical criteria of the intervention project.

2	1	02	INTERVENCIONES SOBRE EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO EN EL NORTE DE CHILE, TRAS EL TERREMOTO DE 2005 <i>Atria Josefina; Sahady Antonio</i>	1194
2	1	03	INTERVENÇÃO EM RUÍNAS: CONSERVAÇÃO, RECONSTRUÇÃO OU REUTILIZAÇÃO? <i>Ribeiro, Rosina Trevisan M.</i>	1202
2	1	05	INTERVENÇÃO EM SÍTIO HISTÓRICO: O CASO DE CAMPINA GRANDE – PARAÍBA – BRASIL <i>Cruz, Suelvo Monteiro</i>	1210
2	1	07	A INTERPRETAÇÃO NA ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO CONTEMPORÂNEA SOBRE O PATRIMÔNIO: ESTUDO DE CASO DA PINACOTECA DO ESTADO DE SÃO PAULO <i>Batista, Carina; Zonno, Fabiola</i>	1219
2	1	10	CRITERIOS DE ACTUACIÓN ANTE LA POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN DEL CLAUSTRO OLVIDADO DE LA CATEDRAL DE SANTA MARIA DE MURCIA <i>Molina Gaitán, Juan Carlos; Bestué Cardiel, Isabel; Gutiérrez Carrillo, M<sup>a</sup> Lourdes</i>	1228

### 2.2.- Traditional materials and construction methods.

2	2	01	CONSTRUCTIVE CHARACTERS OF THE WESTERN SICILIAN MASONRY IN THE XVIII AND XIX CENTURIES <i>Campisi, Tiziana; Saeli, Manfredi</i>	1237
2	2	03	REVEALING MIRBAT'S TRADITIONAL DWELLING <i>Czacova, Liudmila; Yapicioglu, Balkiz</i>	1245
2	2	07	BLOCO DE TERRA COMPRIMIDA ESTABILIZADO COM CIMENTO E ADIÇÃO DE LODO RESIDUAL DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO <i>Mendes, Yuri Finotti Ribeiro; Faria, Obede Borges; Oliveira Neto, Lutgardes de</i>	1253
2	2	11	AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ACABAMENTO PARA REBOCOS DE EDIFÍCIOS ANTIGOS <i>Remédios, Nuno; Faria, Paulina</i>	1260
2	2	14	ANALYSIS OF THE BOND BETWEEN FABRIC REINFORCED CEMENTITIOUS MORTAR (FRCM) STRENGTHENING SYSTEMS AND MASONRY <i>Ombres, Luciano; Mazzuca, Stefania; Verre, Salvatore</i>	1269
2	2	15	ADAPTACION MORFOLÓGICA Y COMPORTAMIENTO DE REVOQUES, PARA LA RESTAURACION DE MUROS DE ADOBE EN LA CIUDAD DE LOJA, ECUADOR <i>Soto Toledo, Katherine Haydee; Tapia Chávez, Ángel Guillermo; Granda Ordoñez, Ulvio Leonel</i>	1277
2	2	16	TECNOLOGIA E CONSERVAZIONE DEI PORTONI IN FERRO E DELLE RINGHIERE NELLE ARCHITETTURE TRADIZIONALI: UN CATALOGO PER LA SICILIA ORIENTALE <i>Lo Faro, Alessandro, Salemi, Angelo</i>	1285
2	2	17	CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISATION OF THREE NHL 2 BINDERS AND THE RELATIONSHIP WITH THE MORTAR PROPERTIES <i>Figueiredo, Cristiano; Lawrence, Mike; Ball, Richard J.</i>	1293
2	2	22	EFFECT OF LIMESTONE AGGREGATE ON THE PROPERTIES OF NATURAL HYDRAULIC LIME MORTAR (NHL 5). <i>Aly, Marwa; Pavia, Sara</i>	1301
2	2	23	ANALISI SPERIMENTALE DI PANNELLI IN ADOBE E BAMBÙ: UN ESEMPIO DI RECUPERO DI ANTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE LATINOAMERICANE <i>Paradiso, Michele; Bizzeti, Francesca</i>	1311
2	2	24	ESTUDO EXPERIMENTAL DO DESEMPENHO MECÂNICO E FÍSICO DE ARGAMASSAS TÉRMICAS <i>Lazera Rita; Santos Ana Rita; Flores-Colen Inês; Gomes M. Glória; Moret Rodrigues A.</i>	1320
2	2	26	IL CALCESTRUZZO ARMATO COME MATERIALE DA IMPIEGARE NELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE MILITARI DELL'IMPERO AUSTRO UNGARICO: SPERIMENTAZIONE E INNOVAZIONE <i>Gatti, Maria Paola; Cacciaguerra, Giorgio; Quendolo, Alessandra</i>	1329
2	2	28	AN EXPERIMENTAL MODEL FOR REHABILITATION RENDERING MORTAR SUBMITTED TO RISING DAMP <i>Pereira-de-Oliveira, Luiz; Guterres Paulo; Lanzinha João C.G.</i>	1339
2	2	29	AN ASSESSMENT OF RAW MATERIALS FOR EARTH CONSTRUCTION IN COUNTY OFFALY, IRELAND <i>McPadden, James; Pavia, Sara</i>	1347



### 2.3.- Novelty products applicable and new technologies.

2	3	02	INCORPORAÇÃO DE PALHA E CASCA DE ARROZ EM ARGAMASSAS: ESTUDO DO SEU COMPORTAMENTO <i>Torres Isabel; Matias Gina</i>	1358
2	3	03	DESALINIZACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS Y PIEZAS ARQUEOLÓGICAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE BACTERIAS REDUCTORAS <i>Mateos Redondo, Félix Javier; Rojo Álvarez, Araceli; Valdeón Menéndez, Luis; Castro Bárcena, Javier; Fernández Cuesta, Verónica.</i>	1365
2	3	05	PLATAFORMA VIRTUAL PARA EL DISEÑO, PLANIFICACIÓN, CONTROL, INTERVENCIÓN Y MANTENIMIENTO EN EL ÁMBITO DE LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO "PETROBIM" <i>Mateos Redondo, Félix Javier; Valdeón Menéndez, Luis; Rojo Álvarez, Araceli; Armisen Fernández, Alberto; García Fernández-Jardón, Brezo</i>	1374
2	3	11	SHOTCRETE IN REPAIR AND REHABILITATION PROJECTS <i>Bernardo, Graziella</i>	1383
2	3	13	DRONES EN LA REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA. LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN EL PATRIMONIO <i>del Barrio Tajadura, Raúl</i>	1391
2	3	15	ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONTENIDO DE ÓXIDOS EN EL CEMENTO PORTLAND Y LODOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE <i>Avila, Yoleimy; Jiménez, Jaime; Restrepo, Steven; Parody, Alexander; Castillo, Margarita</i>	1398
2	3	18	EXPERIMENTAL STUDY ON USING BIODEPOSITION IN MORTAR SURFACES <i>Cardoso, Rafaela; Borges, Hugo; Flores-Colen, Inês; Monteiro, Gabriel</i>	1404
2	3	20	IS IT TIME FOR NEW APPROACH ON HISTORIC BUILDING PRESERVATION OR CONSERVATION PROJECT? <i>Dvornik Perhavec, Daniela; Vidaković, Držislav</i>	1411
2	3	21	DISEÑO DE UN SISTEMA DE ANCLAJE PARA CORNISAS DE PIEDRA <i>Rodriguez-Mayorga, Esperanza; Jimenez-Alonso, Javier Fernando; Cortes Izurdiaga, Alfonso; Martinez Cruz, Diego</i>	1419
2	3	22	MHS LAB, UN LABORATORIO PARA EL PATRIMONIO CULTURAL <i>Chiriac, Marian; Prieto, Juan Carlos; Oli, Jesús Castillo; Barbero Encinas, Juan Carlos</i>	1427
2	3	27	RECUBRIMIENTO POLIMÉRICO EN SUPERFICIE EN YESOS FABRICADOS CON RESIDUOS DE ESCORIAS DE HORNO DE CUCHARA <i>Calderón, Verónica; Gutiérrez-González; Sara; Gadea, Jesús; Junco, Carlos; Rodríguez Ángel</i>	1435
2	3	28	MORTEROS DOSIFICADOS CON ÁRIDOS SIDERÚRGICOS PARA SU APLICACIÓN EN EDIFICACIÓN Y RESTAURACIÓN <i>Santamaría-Vicario, Isabel; Calderón, Verónica; Rodríguez, Ángel; Gadea, Jesús; Arroyo, Raquel; García-Cuadrado, Juan</i>	1440
2	3	30	EARTHQUAKE SAFETY OF HISTORICAL URBAN FABRICS: A COMBINED APPROACH INCLUDING HUMAN BEHAVIOURAL ASPECTS <i>Bernardini, Gabriele; Quagliarini, Enrico; Spalazzi, Luca; D'Orazio, Marco</i>	1448
2	3	31	FRP CONFINEMENT OF STONE SPECIMENS AFTER HIGH TEMPERATURE EXPOSURE: EXPERIMENTAL TESTS <i>Estevan, Luis; Baeza, F.Javier; Brotos, Vicente; Ivorra, Salvador</i>	1457
2	3	33	INTEROPERABILIDADE ENTRE MODELOS BIM E APLICAÇÃO PRONIC: REABILITAÇÃO DE UM EDIFÍCIO PÚBLICO <i>Giollo, Rodrigo; Falcão Silva, Maria João; Couto, Paula</i>	1465
2	3	35	ESTUDIO EXPERIMENTAL DE HORMIGÓN AUTOCOMPACTANTE CON ARIDOS RECICLADOS EN UNA EMPRESA DE PREFABRICADOS, UN EJEMPLO DE SOSTENIBILIDAD <i>Fiol, Francisco; Manso, Juan Manuel; Thomas, Carlos; Muñoz, Carmelo</i>	1473
2	3	36	COMPORTAMIENTO DE LOS HORMIGONES RECICLADOS EN AMBIENTES AGRESIVOS <i>Medina, César; Sáez del Bosque, Isabel F.; Thomas, Carlos, Polanco, Juan Antonio, Frías, Moisés; Sánchez de Rojas, M. Isabel</i>	1482
2	3	37	DISEÑO DE NUEVAS MATRICES CEMENTANTES CON RESIDUOS PROCEDENTES DE LA INDUSTRIA DEL GRANITO <i>Medina, Gabriel; Sáez del Bosque, Isabel F.; Frías, Moisés; Sánchez de Rojas, M. Isabel, Medina, César</i>	1489
2	3	38	DISEÑO DE NUEVOS CEMENTOS CON ADICIONES CERÁMICAS DE SANITARIOS <i>Medina, César; Asensio, Eloy; Sáez del Bosque, Isabel F.; Frías, Moisés; Sánchez de Rojas, M. Isabel</i>	1497
2	3	39	REUTILIZACIÓN DE LOS INQUEMADOS DE BIOMASA EN EL DISEÑO DE NUEVOS CEMENTOS <i>Medina, José María; Sáez del Bosque, Isabel F.; Frías, Moisés; Sánchez de Rojas, M. Isabel; Medina, César</i>	1504

2	3	41	ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS EN LA ENERGÍA DE ACTIVACIÓN CALCULADA SEGÚN EL MÉTODO DE MORTERO EQUIVALENTE DE LA ASTM <i>Velay-Lizancos, Mirian; Martínez-Lage, Isabel; Vázquez-Herrero, Cristina; Vázquez-Burgo, Pablo</i>	1512
2	3	42	USO DE ÁRIDO RECICLADO FINO Y GRUESO PROCEDENTE DE RESIDUOS DE HORMIGÓN PARA LA FABRICACIÓN DE PRELOSAS PRETENSADAS <i>Vázquez-Burgo, Pablo; Martínez-Lage, Isabel; Vázquez-Herrero, Cristina; Velay-Lizancos, Mirian</i>	1520
2	3	43	A REVIEW OF THE DURABILITY ASPECTS FOR SELF-COMPACTING CONCRETE <i>Marian, Sabau; Yamith, Cantillo Mier; Traian, Onet</i>	1528
2	3	45	PHASE CHANGE MATERIALS SOLUTIONS FOR REHABILITATION AND ENERGY EFFICIENCY <i>Sá, Ana Vaz; Abrantes, Vitor; Sousa, Hipólito</i>	1535
2	3	46	COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN DE LOSAS COLABORANTES DE HORMIGÓN LIGERO REFORZADO CON FIBRAS <i>Guerrero Muñoz, Juncal; Del coz Díaz, Juan José; Álvarez Rabanal, Felipe Pedro; Alonso Martínez, Mar; Martínez Martínez, Juan Enrique</i>	1543
2	3	47	NANOLIME – POSSIBLE APPLICATIONS FOR THE CONSERVATION AND PROTECTION OF THE CULTURAL HERITAGE <i>Ziegenbalg, Gerald; Dobrzyńska-Musiela, Małgorzata</i>	1553

#### 2.4.- Sustainable design and energy efficiency.

2	4	02	ENERGY EFFICIENCY WITH FPO HIGH REFLECTANCE MEMBRANES ON REHABILITATION ROOFS <i>Teso, Javier; Rodriguez, Fernando; Rubio, Mª Jesús; Estevez, Catalina; Lucas, Angel</i>	1564
2	4	06	REDUCCIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS EXISTENTES. ANÁLISIS DEL CRITERIO DE FLEXIBILIDAD DEL CTE DB HE 2013 EN UN CASO PRÁCTICO <i>Gavira, María J.; Sánchez, Virginia</i>	1573
2	4	07	FACHADAS DE HORMIGON DE ALTA INERCIA TERMICA <i>Servando Álvarez Domínguez, Rafael Salmerón Lissén, Cesar Bartolome, Arturo Alarcón</i>	1581
2	4	08	METHODOLOGY TO APPLY SUSTAINABLE DEVELOPMENT PRESPECTIVE FOR CONSERVING HERITAGE <i>Moussa, Magdy; Gharib, Nevin; Hossam, Dalia</i>	1590
2	4	09	BOMBAS DE CALOR Y ENERGÍAS RENOVABLES: MITOS Y REALIDADES SOBRE SU INTEGRACIÓN EN LA EDIFICACIÓN <i>Carcedo Haya, Juan; Renedo Estébanez, Carlos J.; Ortiz Fernández, Félix; Fernández Diego, Cristina</i>	1599
2	4	11	THE INHERENT BARRIERS IN AIR TIGHTNESS ANALYSIS OF HERITAGE BUILDINGS <i>Martín-Garín, Alexander; Millán-García, José Antonio; Hidalgo-Betanzos, Juan María; Picallo-Pérez, Ana; Sala-Lizarraga, José María Pedro</i>	1607
2	4	12	ESTUDO DE SENSIBILIDADE DO DESEMPENHO DE SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO MULTIFAMILIAR <i>Pinto, M., Viegas, J., Freitas, V. P.</i>	1616
2	4	13	SOSTENIBILIDAD ESTÉTICA DE LAS SUPERFICIES DE HORMIGÓN <i>Perepérez, Bernardo; Yuste, Franciso Javier</i>	1625
2	4	14	ANÁLISIS COMPARATIVO DE NIVELES DE INTERVENCIÓN COSTE-EFICIENCIA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DE EDIFICIOS RESIDENCIALES CONSTRUIDOS ENTRE 1940-1980 EN ESPAÑA. APLICACIÓN A TIPOLOGÍA LINEAL Y ZONAS CLIMÁTICAS C,D,E <i>Sánchez-Ostiz, Ana; Monge-Barrio, Aurora; Domingo-Irigoyen, Silvia; González-Martínez, Purificación. Ramos Ruiz, Germán</i>	1632
2	4	15	DESIGNING A SUSTAINABLE REGENERATION IN THE OUTSKIRT OF AGRIGENTO <i>Vitrano, Rosa Maria</i>	1641
2	4	18	CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE DE EDIFÍCIOS HOSPITALARES EM PORTUGAL COM VISTA À SUA REABILITAÇÃO ENERGÉTICA <i>Silva, J. Mendes; Ramos, Ana; Oliva, Miguel; Louro, Romeu</i>	1651
2	4	21	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS: ANÁLISE DE PROJETOS USANDO TECNOLOGIA LED <i>Moura, Mariangela; Motta, Ana Lucia; Noya, Maurício</i>	1660

2	4	22	A UTILIZAÇÃO DO DESIGN PROJETUAL NA OTIMIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UMA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM CLIMA SUBTROPICAL <i>Machado, Rayner Mauricio e Silva; Ribeiro, Lucas da Rosa; David, Geancarlo Samham De; Vaggetti, Marcos Alberto Oss</i>	1668
2	4	23	REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ESCOLARES EM PAÍSES DO SUL DA EUROPA – CASO DE ESTUDO <i>Almeida, Ricardo; Freitas, Vasco</i>	1675
2	4	24	MONITORIZACION DE EDIFICIOS RESIDENCIALES EN BARRIOS SOCIALES, CON OBJETO DE MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS MEDIDAS DE REHABILITACION <i>Monge-Barrio, Aurora; Sánchez-Ostiz, Ana; Castillejo-Celigueta, Ana; San-Miguel Bellod, Jorge; Domingo-Irigoyen, Silvia</i>	1682
2	4	26	COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DE LAS VIVIENDAS DE ARQUITECTURA POPULAR DEL SISTEMA CENTRAL Y SU RELACIÓN CON EL BIENESTAR. APLICACIÓN PRÁCTICA: VALLE DEL JERTE (CÁCERES) <i>Montalbán Pozas, Beatriz</i>	1692
2	4	28	COMPARISON OF THERMAL COMFORT AND ENERGY PERFORMANCE OF COURTYARD AND ATRIUM BUILDING TYPOLOGIES BY DIFFERENT CLIMATE ZONES <i>Yasa, Enes</i>	1699
2	4	32	NUEVO SISTEMA CONSTRUCTIVO SOSTENIBLE CON AISLANTE DE FIBRA DE CÁÑAMO <i>Fernandez, Idurre; Garay, Roberto; Urrea, Raúl; Aramburu, Amaia; Madariaga, Igor</i>	1714
2	4	34	SUSTAINABILITY ANALYSIS OF TABIQUE <i>Correia, Mariana; Bentes, Isabel; Pinto, Tiago; Briga Sá, Ana; Pereira, Sandra; Teixeira, Carlos Afonso</i>	1722
2	4	38	CRITERIA FOR NZEBR TECHNOLOGIES AND SOLUTIONS <i>Garmendia, Leire; Pérez de Arrilucea, Ainhoa; Macías, Olga; Uriarte Amaia; Holopainen Riikka; Blanco, Jesús Mari</i>	1728
2	4	40	APLICACIÓN DE SOLUCIÓN DE FACHADA VENTILADA EN REHABILITACIÓN Y MONITORIZACIÓN DE RESULTADOS: SISTEMA E2VENT EN HOSPITAL MILITAR DE BURGOS <i>González Martín, José Manuel; Paredes Núñez, Ana María; González Moreno, Sara; Martín Para, Ismael</i>	1738
2	4	41	SOLUCIONES SUPERAISLANTES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA POR EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS <i>Garay Martinez, Roberto; Uriarte Arrien, Amaia</i>	1745
2	4	43	WEB-BASED TOOL FOR PRIORITIZATION OF AREAS FOR ENERGY EFFICIENCY INTERVENTIONS IN HISTORIC DISTRICTS <i>Egusquiza, Aitziber; Prieto, Iñaki; Izkara, Jose Luis</i>	1755
2	4	44	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD Y SU COSTE EN EL ASPECTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN <i>Muñoz Santos, Juan Ramón; Reyes Pérez, Juan Pedro</i>	1763
2	4	46	ESTRUCTURAS INDUSTRIALIZADAS SISMORESISTENTES INTEGRADAS EN MODELOS EDIFICATORIOS ENERGETICAMENTE EFICIENTES <i>Barrios Corpa, Jorge; Vargas Yáñez, Antonio; García Marín, Alberto</i>	1771
2	4	47	PROCESO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN BAJO EL ESTÁNDAR PASSIVHAUS EN UN EDIFICIO PROTEGIDO (ESTRUCTURAL) <i>Gutiérrez Cuevas, Bruno; Sánchez Quesada, Emilio; González Martín, José Manuel</i>	1779

### 3.- BUILDING INTERVENTION

#### 3.1.- Intervention plans.

3	1	02	PRONIC ON THE SCHOOLS REFURBISHMENT PROGRAM – CONTRIBUTIONS FOR THE CONSTRUCTION PROCESS IMPROVEMENT <i>Mêda, Pedro; Sousa, Hipólito; Moreira, Joaquim</i>	1789
3	1	03	EL PATRIMONIO RESIDENCIAL MODERNO Y SUS PROBLEMAS DE HABITABILIDAD Y USO: VIVIENDAS DE LA CALLE MUNTANER DE J.L. SERT <i>Ruano Hernansanz, Miguel Á.</i>	1799
3	1	06	LUGARES DE CULTO CATÓLICO ROMANO EM PERIGO: AS MUDANÇAS DE USO NO QUEBEC PODEM INSPIRAR O BRASIL? <i>Marinho, Silvino</i>	1807
3	1	07	REFUERZO DE UNA CHIMENEA INDUSTRIAL DE MAMPOSTERÍA MEDIANTE TEJIDO DE FIBRA DE VIDRIO CON BASE CEMENTICIA FRENTE A ACCIONES SÍSMICAS <i>Bru Orts, David; Ivorra Chorro, Salvador; Baeza de los Santos, Javier; Reynau Sánchez, Ricardo</i>	1815
3	1	08	CLIMATE CHANGE RISK ASSESSMENT FOR THE HISTORIC CITY <i>Gandini, Alessandra; Garmendia, Leire; Lasarte, Natalia; San Mateos, Rosa</i>	1823

#### 3.2.- Rehabilitation and durability.

3	2	02	APLICACIÓN DE MICROPILOTES, COMO SOLUCIÓN A LAS FALLAS ESTRUCTURALES DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN, CAUSADO POR ASENTAMIENTOS DEL SUELO, EN EDIFICACIONES COMERCIALES DEL DISTRITO DE CHICLAYO-LAMBAYEQUE-PERÚ <i>Granda Córdova, Teresa; Imán Guevara, Jarold Antonio</i>	1830
3	2	04	DURABILIDAD DE LAS MEMBRANAS DE POLIOLEFINAS FLEXIBLES (FPO) APLICADAS EN LA IMPERMEABILIZACIÓN DE EDIFICIOS <i>Teso, Javier; Rodríguez, Fernando; Rubio, M<sup>a</sup> Jesús; Granizo, Luz</i>	1840
3	2	06	PERFORMANCE OF WOOD IMPREGNATED WITH ALKOXYSILANES <i>Canosa, Guadalupe; Alfieri, Paula; Caprari, Juan; Giudice, Carlos</i>	1848
3	2	09	RESTAURACIÓN DE LA CÚPULA DEL PABELLÓN DE SANT RAFAEL DEL HOSPITAL DE LA SANTA CREU I SANT PAU DE BARCELONA <i>Fernandez, Manuel; Bernuz, Jordi</i>	1857
3	2	10	CORROSION EVALUATION IN METAL REINFORCED MASONRY STRUCTURES WITH NON-DESTRUCTIVE ELECTROCHEMICAL TECHNIQUES <i>Ramos Sara; Martínez Isabel</i>	1867
3	2	11	REHABILITACIÓN ENERGÉTICA; ¿ENRIQUECIMIENTO ENERGÉTICO O EMPOBRECIMIENTO ARQUITECTÓNICO? <i>Uranga, Eneko J. ; Etxepare, Lauren; Lizundia, Iñigo; Sagarna, Maialen</i>	1879
3	2	13	DIAGNÓSTICO DE UM EDIFÍCIO HISTÓRICO DE TAIPA: CASO DO SOBRADO AGUIAR VALLIM NA CIDADE DE BANANAL-SP (BRASIL) <i>Pasquantonio, Rafael; Alves Netto, Ary R.; Soriani, Mateus de O.; Parsekian, Guilherme, A.; Barreto, Douglas; Carrilho, Marcos, J.; Soudais, Pierre, R. N.</i>	1888
3	2	17	USO DE METACAOLÍN Y CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA COMO SUSTITUTOS DE CEMENTO EN MORTEROS DE REHABILITACIÓN <i>Bernabé Reyes, Cipriano; Martínez Molina, Wilfrido; Pérez Quiroz, José T.; Alonso Guzmán, Elia M.; Lara Gómez, Cindy; Chávez García, Hugo L.; Arreola Sánchez, Mauricio; Arguello Hernández, Sandra del C.</i>	1897
3	2	22	DURABILITY EVALUATION OF ADVANCED COMPOSITE TECHNOLOGIES FOR STRUCTURAL REHABILITATION <i>Karim, Zahra; De Caso y Basalo, Francisco; and Nanni, Antonio</i>	1905
3	2	23	RESISTENCIA ÁRIDO-ÁLCALI DE MORTEROS DE CENIZAS DE CENICERO DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS DE CARBÓN <i>Sanjuán, Miguel Ángel, Argiz, Cristina, Menéndez, Esperanza, Moragues, Amparo</i>	1912
3	2	25	COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DE MORTEROS DE CEMENTO PORTLAND CON SUSTITUCIONES PARCIALES DE CARBÓN MINERAL <i>Arreola-Sánchez Mauricio; Martínez-Molina Wilfrido; Alonso-Guzmán Elia M.; Chávez García Hugo L.; Lara-Gómez Cindy; Escalante-García José I.; Torres-Acosta Andrés A.; Bernabé-Reyes Cipriano; Velazquez-Perez Judith A.; Ruiz Ruiz Rosalia; Arguello-Hernández Sandra del C.</i>	1921
3	2	31	TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR EL MÓDULO DE ELASTICIDAD DE UN MORTERO MONOCAPA <i>Aragón Torre, Guillermo; Suarez Vivar, Luis Alfredo; Martín Esteban, Alfonso; Ortega López, Vanesa; Aragón Torre, Ángel</i>	1929



### 3.3.- Reinforcement technologies.

3	3	01	ALTERNATIVAS DE REFUERZO DE PUENTES DE CLAROS CORTOS <i>Jara Manuel; Olmos Bertha A.; Jara José M.</i>	1939
3	3	02	ANALYSIS OF DIFFERENT TYPES OF CEMENTITIOUS-BASED COMPOSITES USED AS SHEAR STRENGTHENING SYSTEM FOR REINFORCED CONCRETE BEAMS <i>Escrig, Christian; Bernat-Masó, Ernest; Gil, Lluís</i>	1947
3	3	03	EVALUATION OF ANCHORING STRATEGIES FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF FIBER REINFORCED POLYMERS (FRP) STRENGTHENING OF CONCRETE STRUCTURES <i>Jiménez-Vicaria, José David; Paulotto, Carlo</i>	1956
3	3	05	CRITERIOS Y TECNICAS DE INTERVENCIÓN PARA LA RECUPERACIÓN SISMO RESISTENTE DE UN CONJUNTO RELIGIOSO CONSTRUIDO EN ADOBE <i>Torres, Claudia; Valdivia, Soledad</i>	1964
3	3	09	SEISMIC UPGRADE OF MASONRY BUILDINGS BY USING INNOVATIVE ACTIVE FRP-TECHNIQUE <i>Cascardi, Alessio; Micelli, Francesco; Aiello, Maria Antonietta</i>	1972
3	3	10	COMPORTAMIENTO MECANICO DE FRCM (MATRIZ CEMENTICIA REFORZADA CON TEJIDO) COMPUESTOS DE CAPAS MULTIPLES <i>Arboleda, Diana, De Caso y Basalo, Francisco J.; Nanni, Antonio</i>	1981
3	3	11	EVOLUTION OF FRCM STRENGTHENING SYSTEMS: FABRIC COATING BOND ENHANCED <i>Domini, Jacopo; De Caso y Basalo, Francisco; Corinaldesi, Valeria; Nanni, Antonio</i>	1988
3	3	13	EFICIENCIA DE CORDONES DE FIBRA DE CARBONO PARA ANCLAJE DE REFUERZOS A HORMIGÓN CONFORME A PARÁMETROS DE LA PERFORACIÓN <i>Villanueva Llauredó, Paula; Fernández Gómez, Jaime; González Ramos, Francisco J.</i>	1997
3	3	16	RINFORZO DEL CALCESTRUZZO ARMATO CON L'IMPIEGO DI SISTEMI FRCM: UN CASO DI STUDIO <i>Recupero, Antonino I; Scilipoti, Cosimo Damiano</i>	2005
3	3	18	COMPORTAMENTO SPERIMENTALE FUORI PIANO DI UN MARTELLO MURARIO IN SCALA REALE RINFORZATO CON SISTEMA IN COMPOSITO <i>Balsamo, Alberto; Di Ludovico, Marco; Morandini, Giulio; Maddaloni, Gennaro</i>	2013
3	3	20	A SOLDIER-PILE STRUCTURE FOR ENVIRONMENTAL REHABILITATION OF ARCHAEOLOGICAL SITES IN THE MEDITERRANEAN PYRENEES <i>Saura, Magda</i>	2021
3	3	23	CRITERIOS DE REHABILITACIÓN Y REFUERZO DE PUENTES <i>Jara, José M; Jara, Manuel; Olmos, Bertha A</i>	2029

### 3.4.- Restoration of artworks.

3	4	02	IL RESTAURO DELL' ALTARE MAGGIORE DELLA CHIESA DI SANTA MARIA DEL PRIORATO <i>Santopoli, Nicola; Sarmati, Susanna</i>	2038
---	---	----	--	------

### 3.5.- Conservation of industrial heritage.

3	5	01	LA GRÚA CAROLA. UN ICONO DEL PATRIMONIO HISTÓRICO INDUSTRIAL DE BILBAO <i>Piñero, Ignacio, Díez, Jesús, Pérez, Laura; Pérez de Arrilucea, Ainhoa, Cuadrado, Jesús</i>	2047
3	5	03	TRATTE FERROVIARIE DISMESSE. RECUPERO E VALORIZZAZIONE <i>Guida, Antonella; Mecca, Ippolita</i>	2058
3	5	04	ESTACIONES DE FERROCARRIL EN EL SUR OCCIDENTE DE COLOMBIA: EL PATRIMONIO MODESTO Y SU VALOR TERRITORIAL <i>Villegas Corey, María Claudia; Galindo Díaz, Jorge</i>	2066
3	5	05	COMPLEJO AEROVIAL "CABLECARRIL CHILECITO -LA MEJICANA": UNA CICATRIZ EN LA MONTAÑA. ESTUDIOS PREVIOS PARA SU INCLUSION EN LA LISTA TENTATIVA NACIONAL ARGENTINA DEL PATRIMONIO MUNDIAL <i>Vaca, Arnaldo; Medina, María Rebeca; Vaca, Matías; Bonansea, Danae</i>	2073
3	5	08	REUSE OF INDUSTRIAL HERITAGE: THE CASE OF KURT TILE FACTORY IN TUZLA, ISTANBUL <i>Çiftçi, Aynur; Ciravoglu, Ayşen; Taştan, Hasan; Mızrak, Burçin; Erkenez, Semin; Erinsel Önder, Deniz</i>	2082
3	5	09	PROJECTO DE REQUALIFICAÇÃO INDUSTRIAL DO EDIFÍCIO FÁBRICA VELHA, COVILHÃ - PORTUGAL <i>Silva, Margarida; Jular, Jorge; Lanzinha, João C.G.</i>	2090

### 3.6.- Examples of intervention.

3	6	01	BIOREHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR CON ESTRUCTURA DE MUROS PORTANTES DE MADERA MACIZA <i>Lozano, Alfonso I; Del Coz, Juan José; Alonso, Mar; Álvarez, Felipe; Lorenzo, David</i>	2098
3	6	02	REHABILITACION ESTRUCTURAL DEL HOTEL LUX, DE LA EVALUACION DEL PROYECTO A LA REALIDAD DE LA EJECUCIÓN; REPERCUSION SOBRE LOS COSTES Y LA RENTABILIDAD <i>Aragón Fitera, Jorge ; Muñiz Gómez, Santiago ; Freire Tellado, Manuel</i>	2107
3	6	03	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO HOSPITAL MILITAR DE VIGO (PONTEVEDRA) <i>Muñiz Gómez, Santiago; Aragón Fitera, Jorge; Freire-Tellado, Manuel J.</i>	2115
3	6	07	INTERVENCIÓN EN LA IGLESIA DE LA VIRGEN DE LA SALUD DE HONDÓN DE LOS FRAILES, ALICANTE, (SPAIN) <i>Louis, Miguel, Spairani, Yolanda, Huesca, José Antonio</i>	2123
3	6	08	INTERVENCIÓN EN LOS EDIFICIOS QUE GRAVITAN SOBRE EL TEATRO ROMANO DE CADIZ Y PUESTA EN VALOR DEL MISMO <i>Martínez-Cañete, Marta; Rodríguez-Mayorga, Esperanza; Yanes, Emilio; Saez, Andres</i>	2131
3	6	11	CONTEMPORARY ARCHITECTURE AND RESTORATION. TRIALS OF ARCHITECTURAL LANGUAGE IN THE REUSE OF FORTIFIED BUILDINGS <i>Di Resta, Sara</i>	2139
3	6	12	REFUERZO PROVISIONAL Y DEFINITIVO DE UN EDIFICIO DE 11 PLANTAS TRAS UN INCENDIO EN LA PLANTA SÓTANO -1 <i>Tuesta, Nelson</i>	2148
3	6	17	REHABILITACIÓN DE UNA CUBIERTA DE MADERA: PROYECTO Y REPARACIÓN <i>Domenech, Leandro; Baño, Vanesa; Cetrangolo, Gonzalo; Morquio, Atilio</i>	2157
3	6	18	PINTURAS MURALS DA CAPELA-MOR DA IGREJA DE SÃO DOMINGOS DE ARAXÁ: PATOLOGIAS, DIAGNÓSTICO E O PROCESSO DE INTERVENÇÃO <i>Mascarenhas, Alexandre; Ramos, Ivani</i>	2166
3	6	19	PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y URBANÍSTICO A TRAVES DE LA ARQUITECTURA. INTERVENCIONES DE PEDRO A. SAN MARTÍN EN LA CIUDAD DE CARTAGENA <i>Segado Vázquez, Francisco E.; Maciá Albendín, José Manuel, Peñalver Martínez, María Jesús</i>	2174
3	6	21	DURABILIDAD EN ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICACIÓN: EJEMPLOS DE AGOTAMIENTO DE LA VIDA ÚTIL E INTERVENCIÓN <i>Calderón Bello, Enrique; De la Fuente Gómez, Ana Isabel; Jiménez Salado, Borja; Rodríguez Escribano, Raúl Rubén</i>	2184
3	6	22	DOS CASOS DE INTERVENCIONES DE URGENCIA: CUANDO LA COMPLEJIDAD DEL APEO SUPERA AL REFUERZO POSTERIOR <i>Calderón Bello, Enrique; De la Fuente Gómez, Ana Isabel; Jiménez Salado, Borja; Rodríguez Escribano, Raúl Rubén</i>	2189
3	6	23	LOS TIEMPOS EN EL PROYECTO CULTURAL DE RESTAURACIÓN DE LA FACHADA DE LA CATEDRAL DE PAMPLONA <i>Torres Ramo, Joaquín; Quintanilla Crespo, Verónica</i>	2197
3	6	25	REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN DE UNA IGLESIA HISTÓRICA DE ADOBE <i>Ruiz, Gaby; Carbajal, Fabio; Schexnayder, Clifford</i>	2207
3	6	29	LA CONSERVACIÓN DE LA CERÁMICA DE "EL CAPRICHIO" DE GAUDÍ (COMILLAS) TRAS LAS DOS INTERVENCIONES REALIZADAS AL INMUEBLE <i>Pérez Saiz, Eva</i>	2215
3	6	30	AN EXAMPLE OF GOOD HERITAGE PRACTICE IN MODERN BUILDINGS CONSERVATION <i>Maddalena, Pisanu; Paolo, Sanjust</i>	2223
3	6	31	CASARÃO AMÁLIA NOLL:UM MOSAICO ARQUITETÔNICO DA IMIGRAÇÃO NO SUL DO BRASIL <i>Uez, Pablo Cesar; Rauber, Cristiane; Betemps Vaz Da Silva, Juliana</i>	2230
3	6	34	LA RIQUALIFICAZIONE DI SINGOLE UNITA' IMMOBILIARI ALL'INTERNO DI UN EDIFICIO: STRATEGIE PROGETTUALI ED ESEMPIO DI INTERVENTO <i>Mazzucchelli, Enrico Sergio; Stefanazzi, Alberto</i>	2238
3	6	37	BEHAVIOUR AND DURABILITY OF "MIXED STRUCTURES" IN ARCHAEOLOGICAL AREAS. THE TEMPLE OF PYTHIAN APOLLO AT THE ACROPOLIS OF RHODES <i>Fain, Elisa; Di Biase, Carolina; Faccio, Paolo</i>	2247
3	6	38	LA VALORIZZAZIONE INTEGRATA DEI BENI CULTURALI. IL RIUSO DELL'EX CONVENTO DEI DOMENICANI DI ACIREALE (CT) <i>Sanfilippo, Giulia; Moschella, Angela; Salemi, Angelo; Cristaudo, Maria Aurora</i>	2256

3	6	40	DESUSO, ACERTOS E EQUÍVOCOS NA PRESERVAÇÃO DA PRIMEIRA OBRA DE ARQUITETURA MODERNA NO BRASIL <i>Gallo, Haroldo</i>	.....	2265
3	6	41	OS DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA CAVALARIÇA DO NÚCLEO ARQUITETÔNICO HISTÓRICO DE MANGUINHOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL <i>Sá, Bruno; Martire, Giovanna</i>	.....	2273
3	6	43	REFORMA Y REFUERZO EN LOS FORJADOS DEL HOSTAL-PARADOR NACIONAL SAN MARCOS, EN LEÓN (ESPAÑA) <i>Alonso Monje, Julián; Basterra, Luis-Alfonso</i>	.....	2281
3	6	45	LA CAPILLA DEL SANTO CÁLIZ Y LA REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL MUSEO CATEDRALICIO DE VALENCIA. <i>Vilella, Eva</i>	.....	2290
3	6	46	REPARACIÓN DE PILARES DE HORMIGÓN ARMADO: PROYECTO Y EJECUCIÓN <i>Pellicer, Teresa M.; Calderón, Pedro A.; Ortega, A. Irene</i>	.....	2298

## 4.- MAINTENANCE

### 4.1.- Construction maintenance.

4	1	01	FROM THE ROAD POINT OF VIEW: TEXTURE EMPIRICAL DECOMPOSITION TO PAVEMENT FRICTION <i>Malal, Kane</i>	2307
4	1	02	RISK ANALYSIS METHODOLOGY FOR BUILDING INSPECTION: TOOL FOR BUILT HERITAGE MAINTENANCE <i>Noya, Mauricio; Motta, Ana Lucia; Moura, Mariângela<sup>3</sup>; Barzellay, Bruno</i>	2315
4	1	04	THE IMPORTANCE OF PREVENTIVE MAINTENANCE FOR A GOOD PERFORMANCE OF A BUILDING <i>Alves, Lais; Vazquez, Elaine; Villanueva, Marina; Miranda, Rosana; Mussi, José Artur</i>	2323
4	1	05	MODELO DE GESTÃO PARA A MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS <i>Di Prizio, Moisés; Rodrigues, Fernanda; Matos, João; Simões, Ana; Costa, Aníbal; Vicente, Romeu; Álvares, Manuela; Ferreira, José</i>	2330
4	1	06	LA ESTRUCTURA COMO LABORATORIO: EL DIAGNÓSTICO EN PRESAS DE HORMIGÓN <i>Pardo-Bosch, Francesc; Blanco, Ana; Aguado, Antonio</i>	2339
4	1	08	MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CARRETERAS EN LA SELVA DEL PERÚ <i>Soplopucó Quiroga, Serbandó, Martínez Quiroz, Enrique Napoleón, Alarcón Zamora, José Evergisto</i>	2347

### 4.2.- Preventive conservation of built heritage.

4	2	01	BIOLOGICAL DETERIORATION CONTROL AS A KEY ELEMENT FOR PREVENTIVE CONSERVATION OF HISTORIC TIMBER STRUCTURES <i>Kozlov, Valery ; Kisternaya, Margarita</i>	2355
4	2	11	INCÊNDIO EM PATRIMÔNIO CULTURAL NO BRASIL: SISTEMAS DE PREVENÇÃO; AS LEGISLAÇÕES; E A INTERAÇÃO ENTRE O AMBIENTE, SISTEMA DE SEGURANÇA E USUÁRIOS <i>Silvino, Marcelo Santana; Ferreira, Thiago da Silva; Von Krüger, Paulo Gustavo</i>	2362
4	2	12	DETERIORAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE GRANITO APÓS VÁRIOS SÉCULOS EXPOSTOS AO FOGO E AOS ELEMENTOS AMBIENTAIS <i>Sousa, Alexandra; Mendes, Paula; Sousa, Luís; Salavessa, Eunice</i>	2370



## 5.- DIFFUSION AND PROMOTION

### 5.1.- Heritage and cultural tourism.

5	1	03	TRABAJOS DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO EN SANTILLANA DEL MAR DURANTE EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX <i>Sánchez Broch, Paloma</i>	2380
5	1	04	CULTURAL TOURISM THROUGH FIELD EXPERIENCE APPROACH <i>Chang, Gerardo; Schexnayder, Cliff; Rodriguez, Edgar</i>	2387

### 5.2.- Teaching and training.

5	2	03	FORMAÇÃO EM INSPEÇÃO DE ESTRUTURAS: A EXPERIÊNCIA DO ISEP (PORTO, PORTUGAL) <i>Trigo, J. Filinto; Rodrigues, Carlos F.; Costa, Alexandre A.; Mendonça, Agostinho; Guedes, Paulo; Alves, Frederico; Pacheco, Carlos; Coelho, Filipe; Fernandes, Isabel; Costa, Patricia; Chaminé, Helder I.; Félix, Carlos</i>	2395
5	2	04	MULTIPLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS NA ÁREA DA CONSERVAÇÃO, RESTAURAÇÃO E PRESERVAÇÃO <i>Hirata, Amélia; Pereira, Maria Elisa Campos; Lacerda, Marina Duque Coutinho de Abreu; Ferreira, Lúcia de Fátima Lobato; Oliveira, Diane dos Santos</i>	2405
5	2	06	15 ANOS DE AÇÃO DA ENGENHARIA DE MINAS NA PRESERVAÇÃO DO PATRIMONIO <i>Walter, Guilherme ; Carvalho, Nathália Luiza Nascimento ; Nogueira, Stéphânia; Resende, Roberta; Pereira, Carlos Alberto</i>	2413
5	2	07	CULTURA, EDUCAÇÃO E ARTE PARA CRIANÇAS: FORMAÇÃO DE CIDADÃOS <i>Ferreira, Amanda Rios; Nogueira, Francielle Câmara; Machado, Bianca Alves Almeida; Pereira, Carlos Alberto</i>	2422
5	2	08	LAS PRÁCTICAS DE CAMPO COMO METODOLOGÍA DOCENTE EN EL ESTUDIO DE DAÑOS EN ESTRUCTURAS <i>Adam, Jose M.; Pellicer, Teresa M.; Moragues, Juan J.</i>	2430
5	2	09	UNA APLICACIÓN WEB PARA EL E-APRENDIZAJE DE TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN Y REHABILITACIÓN EN PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO <i>Álvarez, Noelia; Álvarez, Sonia; Delgado, Francisco; Finat, Javier; Fernández, Juan J.</i>	2438
5	2	10	TEACHING AND TRAINING BIM IN AN ENGINEERING SCHOOL <i>Sampaio, Zita</i>	2447
5	2	11	PROGRAMA ESCUELA DE CONSTRUCTORES POPULARES: UNA EXPERIENCIA DE EXTENSIÓN ACADÉMICA DIRIGIDA A LA CAPACITACIÓN DE LOS SECTORES POPULARES <i>Suárez, Filia</i>	2455

### 5.3.- New technologies applied to the heritage diffusion.

5	3	02	VIRTUALIZACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO CAÍDO. LA TORRE DE LA IGLESIA DE SAN ESTEBAN EN VALDESPINA, PALENCIA <i>Marcos, David; García, Luis A.; San José, Jesús Ignacio; Sánchez, José Ignacio</i>	2463
5	3	10	APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA EN LA GESTIÓN Y DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO <i>Sánchez-Jiménez, Francisco J.</i>	2471

### 5.4.- Accessibility to cultural heritage.

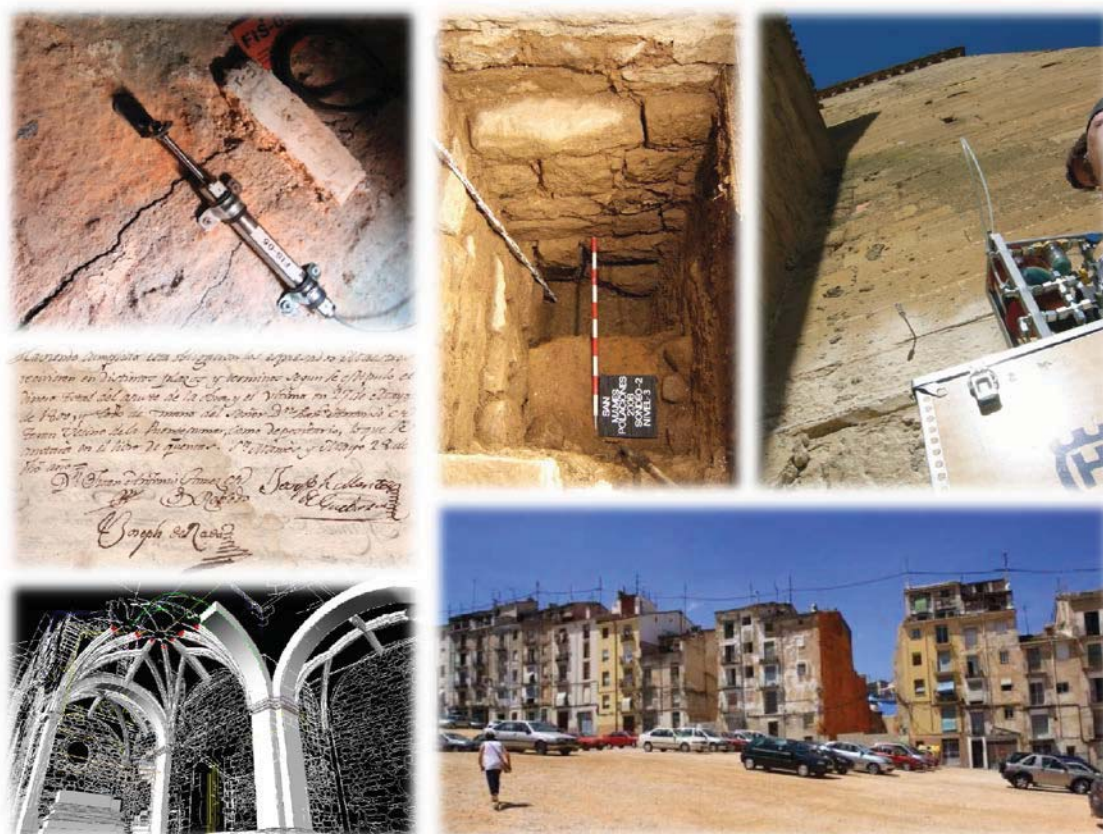
5	4	02	ACESSIBILIDADE ESPACIAL NO CENTRO HISTÓRICO DE SANTOS (BRASIL): AS DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS IDOSOS <i>Magagnin, Renata Cardoso; Menezes, Patricia Abreu</i>	2479
5	4	03	ACESSIBILIDADE ESPACIAL NO CENTRO HISTÓRICO DE POÇOS DE CALDAS (BRAZIL) <i>Magagnin, Renata Cardoso; Molles, Beatriz Rodrigues.</i>	2487
5	4	05	ESCOLA PARQUE 308 SUL EM BRASÍLIA: A ADAPTAÇÃO DO PATRIMÔNIO MODERNO ÀS EXIGÊNCIAS DE ACESSIBILIDADE UNIVERSAL <i>Máximo, Marco Aurélio da Silva; Ferreira, Oscar Luís</i>	2495

### 5.6.- Built heritage management.

5	6	02	HACIA SISTEMAS COMPLEJOS DE GESTIÓN PARA EL PATRIMONIO CULTURAL. MARCO TEORICO <i>Villanueva Romero, Marta</i>	2503
---	---	----	---	------

# 1.- PREVIOUS STUDIES

- 1.1.- MULTIDISCIPLINARY STUDIES (HISTORICAL, ARCHAEOLOGICAL, ETC.).
- 1.2.- HERITAGE AND TERRITORY.
- 1.3.- URBAN REGENERATION.
- 1.4.- ECONOMICAL AND FINANCIAL POLICIES.
- 1.5.- SOCIAL PARTICIPATION PROCESSES AND SOCIO-CULTURAL ASPECTS IN REHABILITATION PROJECTS.
- 1.6.- CONSTRUCTION PATHOLOGY.
- 1.7.- DIAGNOSTIC TECHNIQUES AND STRUCTURAL ASSESSMENT (NO DESTRUCTIVE TESTING, MONITORING AND NUMERICAL MODELING).
- 1.8.- GUIDES AND REGULATIONS.



**CODE 1.6.01****LAS IGLESIAS ROMÁNICAS DEL VALLE DE ARÁN Y SUS SECCIONES ANTIFUNICULARES****Lluís i Ginovart, Josep<sup>1</sup>; Coll-Pla, Sergio<sup>2</sup>; López-Piquer, Mónica**1: Unitat Predepartamental d'Arquitectura  
Universitat Rovira i Virgilie-mail: [josep.lluisg@urv.cat](mailto:josep.lluisg@urv.cat), web: <https://patriarq.wordpress.com>2: Unitat Predepartamental d'Arquitectura  
Universitat Rovira i Virgilie-mail: [sergiocollpla@gmail.com](mailto:sergiocollpla@gmail.com), web: <https://patriarq.wordpress.com>**PALABRAS CLAVE:** Valle de Arán, deformaciones geométricas, bóvedas de cañón, secciones antifuniculares, empujes bóvedas, construcción románica.**RESUMEN**

El Valle de Arán está localizado en la cara norte del Pirineo español. Allí existen una serie de Iglesias Románicas construidas en el siglo XII-XIII, las cuales presentan deformaciones geométricas superiores al 10% respecto a su forma original, especialmente en Santa María de Arties (s.XII-XIII). Puig i Cadafalch (1908) apunta que estas iglesias de planta basilical estaban cubiertas originalmente con cerchas de madera. Las iglesias más antiguas del siglo XII, están cubiertas con bóvedas de cañón, con las colaterales de cuarto de cañón; pero esta forma de cubrición fue evolucionando en el siglo XIII hacia una tipología de bóvedas de cañón, con las colaterales de cañón. Este sistema se apoya sobre columnas de obra de fábrica no monolítica y de sección circular, de forma que las plantas basilicales quedan dispuestas en plantas de tres naves.

En los últimos años se han realizado el levantamiento de Santa María de Arties (s.XII-XIII), mediante métodos manuales (2013-2015), topográficos y fotogramétricos (2013) y, finalmente, mediante escáner laser terrestre (2015) se han escaneado la mayoría de las iglesias del Valle de Arán. En alguna de las secciones de las bóvedas de las naves colaterales se observan formas antifuniculares, como consecuencia de que las bóvedas han sufrido grandes deformaciones pero, pese a ello, estos conjuntos aún son estables. De forma que, en este artículo, se plantea la justificación de estas grandes deformaciones, así como el análisis teórico de diferentes tipologías de intervención.

**1. INTRODUCCIÓN**

En el Valle de Aran existe un conjunto de iglesias románicas de planta basilical, construidas entre el siglo XI-XIII que han merecido el interés de algunos de los grandes historiadores de la construcción. Es el caso de Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879) realiza una visita a Bossost 1883 y dibuja el ábside de la iglesia de la Asunción de María [1]. Posteriormente la visita científica de Lluís Domènech i Montaner (1850-1923) en el año 1905 [2] abre las expectativas de las construcciones románicas del Valle de Aran. Una nueva expedición histórico arqueológica propiciada por el *l'Institut d'Estudis Catalans* al Valle de Aran y la Ribagorça (19079 dirigida por Josep Puig i Cadafalch (1867-1956), y como consecuencia estableció el estudio titulado *Les iglesies romàniques ab cobertes de fusta de les Valls De Bohí y d'Aran* (1908), establece como hipótesis, que inicialmente las iglesias del Valle de Aran fueron cubiertas con estructura de madera. Teoriza que posteriormente serán transformadas con la construcción de bóvedas de cañón, conservando como soportes las pilastras iniciales de sección circular y de construcción no monolítica. Construye sobre esta hipótesis la gran diferencia entre las iglesia de Boí y las del Aran [3]



Por otra parte, Juan Bassegoda Nonell (1930-2012) estableció en la ponencia del XVIII Congreso di Storia dell'Architettura, la *Estética expresionista de la arquitectura románica lombarda en Catalunya como consecuencia de las deformaciones formales y estructurales de las iglesias*. [4], que las anomalías formales constituyen una de las características de la arquitectura románica que se produce en Catalunya. Entre los ejemplos expuestos en su tesis, aparecen algunas de las iglesias del Valle de Aran, a diferencia de aquellas característica de las del Valle de Boí. En este sentido se establecen unas peculiaridades específicas en un entorno geográfico característico, de ahí la importancia de las primitivas iglesias del Valle de Aran. El edificio que más estudiado ha sido es la iglesia de Santa María de Arties, Figura 1, donde sus grandes deformaciones ya fueron advertidas, y fueron objeto de debate para las intervenciones de restauración que se realizaron en los años setenta [5][6]. Por último la gran intervención estructural en el conjunto fue realizada en Arties en 2009 [7].



Figure 1: Santa Maria de Arties. Lluís, Coll, Costa (2014).

El interés por estas estructuras románicas, ha llevado a la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Rovira y Virgili, al estudio durante tres Cursos consecutivos (2012-2105), de alguna de estas construcciones. El trabajo docente se completó con otra más detallada para Santa María de Arties (2013), realizando un modelo en tres dimensiones construido mediante los datos combinados de una estación total (Topcon Imaging Station-203) y una cámara calibrada Nikon D7000, con una operativa basada en la técnica de la fotogrametría.

Como consecuencia de ello se han desarrollado trabajos relacionados con las grandes deformaciones de estos edificios publicados como *Patrimonio de la Vall d'Aran. La búsqueda del equilibrio a través de la deformación. Hacia una declaración de Patrimonio Mundial* (2013), donde se hace hincapié en la importancia del concepto de equilibrio como concepto patrimonial [8]. Posteriormente dos trabajos en que se empiezan a analizar las deformaciones de estos edificios, realizados bajo el título, *Large deformations on a XII Century Romanic church at Val d'Aran (Spain)*(2014)[9] y *Masonry strain in the Vall d'Aràn churches* (2015) [10].

La investigación se completó con la campaña (2014-2015) realizada con un láser 3D, modelo Leica ScanStation P20 (Precisión en 3D 3mm a 50m, error lineal menor o igual a 1mm. Precisión angular 8'' horizontal/8'' vertical. Desviación estándar en la adquisición de dianas 2mm a 50m. Compensador de doble eje de resolución 1'', rango dinámico +/- 5', precisión 1,5, visible Cámara incorporada de 5 mp para cada 17°x17° imagen en color), con tratamiento de datos configurado con el software "Cyclone que trabaja la nube de puntos generada por la estación total y "3D Reshaper" que los convierte en una malla tridimensional. Con estos datos podemos establecer una mayor precisión topográfica, y a su vez poder estudiar la estabilidad y el equilibrio de estas iglesias del Valle de Aran.



## 2. LA CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS

La ciencia moderna de las estructuras no aparecerá hasta les *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche* (1638) de Galileo Galilei (1564-1642) [11]. En las obras de fábrica la teoría elástica tradicional basa sus principios en; la resistencia, rigidez y estabilidad [12]. La cuestión de la resistencia del material y el comportamiento a rotura fue resuelta por Claude-Louis Henri Navier (1785- 1836) en el *Resumé des Leçons donnés à l'Ecole des Ponts et Chaussées* (1826) [13]. Pese a ello, la compatibilidad teórica con las tradicionales obras de fábrica y su comportamiento no ha sido nada fácil. Las obras antiguas, como las de la Vall d'Aran, estaban regidas por un criterio de estabilidad, más que por el de la resistencia del material empleado. Las grandes fábricas trabajan siempre a compresión, estando muy lejos de sus límites de fatiga [14]. Para hacer comprensibles desde el punto de vista científico, y a la vez hacer compatibles la teoría elástica y plástica de la ciencia de los materiales, se han de concebir estas estructuras bajo el criterio de la estabilidad general del conjunto. Para ello se han definido los teoremas del análisis límite desarrollados por Jacques Heyman (1925) [15]. El tercer concepto elástico es la rigidez, esta se entiende como la oposición que ofrece cualquier elemento que está sometido a un esfuerzo a deformarse. Pese a su importancia sobre la teoría general de las fábricas, la rigidez no ha tenido gran incidencia, limitándola en la teoría elástico-plástica, a una proporcionalidad directa respecto al factor formal de la estructura. Pese a ello, ha habido algunos estudios sobre las grandes deformaciones, desde el principio de la estabilidad general de los edificios [16], siendo uno de los campos aún muy abiertos en el estudio de las obras de fábrica.

Así, las construcciones anteriores a la teoría elástica, las llamadas pre-científicas, plantean un especial interés por determinar cuáles eran los principios en que se basaban los constructores de estos edificios. En las construcciones del gótico, la estabilidad de la fábrica se consigue a través de su capacidad para deformarse, reajustando las líneas de empuje. Los casos extremos son las catedrales góticas más altas; como Beauvais [17] o la de Mallorca [18]. Sin embargo, son escasos los elementos arquitectónicos con grandes deformaciones que encontramos en edificios históricos anteriores al gótico, como los muros del templo Amon-Rê à Karnak [19], [20]. Las obras de fábrica de la Vall son absolutamente deformables y formarían parte de este grupo de construcciones con esta fenomenología característica.

## 3. LAS ESTRUCTURAS DE BÓVEDA DE CAÑÓN

Robert Willis (1800-1875) en la introducción de su tratado *Remarks on the Architecture of the Middle Ages* (1835) hace escasas referencias a las bóvedas románicas [21], tan solo una mención en la parte introductoria a la mecánica de las bóvedas cilíndricas del *On the Construction of the Vaults of the Middle Ages* (1842) [22]. Será Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879) en su *Dictionnaire raisonné*, quien determinará con más precisión la construcción románica y el estudio de las bóvedas de cañón y a su vez la interacción con el muro, en algunos casos, se resuelve con un estribado con vigas de madera [23]. August Choisy (1841-1909) no recurrirá a la bóveda románica pero sí hará referencia a la bóveda de cañón en la construcción romana con ladrillo u hormigón [24] y recurriendo a la referencia bizantina con la construcción de bóvedas de cañón con cimbra o sin ella [25]. Ambos sistemas constructivos están basados en una estricta geometría de la forma y del despiece de sus elementos.

En la *Historia General del Arte* (1901) de Josep Puig i Cadafalch se describe los principios fundamentales de la construcción, arcos y bóvedas y la gran diferencia entre las bóvedas románicas donde la elasticidad reemplaza la estabilidad de las romanas mucho más monolíticas [26]. Así mismo en *L'Arquitectura Romànica a Catalunya* (1918-1920) determina la caracterización de los elementos más importantes, en lo que llama análisis estructural y artístico, de la manposteria, bóvedas y pilares [27]. Establece así mismo la evolución de las bóvedas y la introducción de la columna en el románico catalán, con las tipologías del románico catalán [28]. José Luis Villanueva en *Las bóvedas de cañón* (1974) va a plantear los problemas geométricos de las bóvedas de cañón, a la vez que detectará el problema de las deformaciones antifuniculares de Santa María de Artés [29].

#### 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS EMPUJES EN LOS ELEMENTOS SINGULARES

Con carácter general el románico se construye con bóvedas de medio punto o de cuarto de circunferencia. Cuando estas bóvedas tienen una geometría regular, y su construcción es suficientemente monolítica, por el trabado de la mampostería, se determina que el empuje es perpendicular a su directriz. Así si determinamos el empuje de una bóveda  $E_b(E_{bx}, E_{by}, E_{bz})$ , su vectorización referida por Choisy (1873) sería  $E_b(E_{bx}, 0, 0)$ . Por el contrario las bóvedas de cañón de estas iglesias del Valle de Aran disponen de unas características especiales: La geometría de la planta que la genera no es regular, pudiendo generar bóvedas cónicas, Juan Bassegoda (1974); De la estereotomía o despiece de la piedra de su construcción no dispone de una distribución regular, Josep Puig i Cadafalch (1901); Diferencia de rigidez entre los apoyos de las bóvedas entre muros exteriores y arcos, Luis Villanueva (1974).

En cualquier de las hipótesis anteriores, o de su combinación los empujes actúan en tres direcciones  $(x,y,z)$  y la resultante no será perpendicular a la directriz de la bóveda, vectorizando  $E_b(E_{bx}, 0, E_{bz})$ . Estos esfuerzos son transmitidos a los elementos estructurales verticales, provocan unas deformaciones sobre los muros de cerramiento  $df_m(df_{mx}, 0, df_{mz})$ . Por otra parte las bóvedas que apoyan sobre los muros de los arcos torales, que a su vez lo hacen sobre los pilares de la nave central, van a tener deformaciones sobre los tres planos  $df_m(df_{mx}, df_{my}, df_{mz})$ , Figura 2.

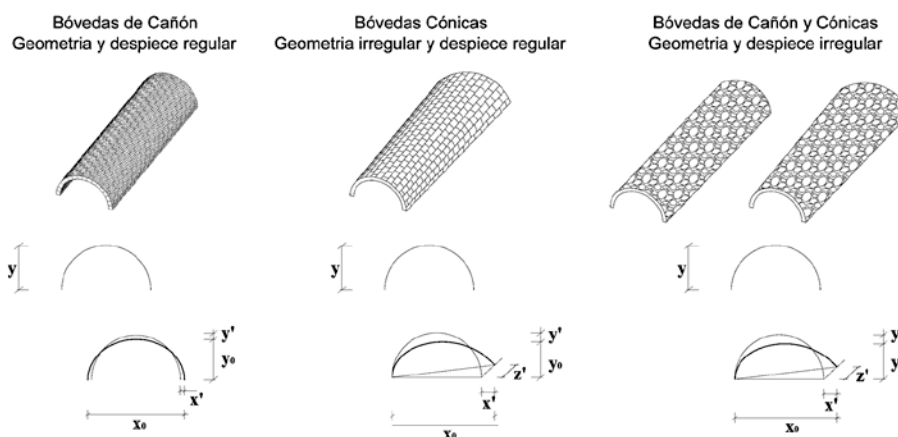


Figure 2: Caracterización de los empujes en las bóvedas.

Los muros, con mayor rigidez que los pilares, tienden a reequilibrar las tensiones del empuje de las bóvedas  $E_b(E_{bx}, 0, E_{bz})$  sobre el muro  $E_m(E_{mx}, 0, E_{mz})$ . Esta acción se resuelve a través de la longitud del muro, teniendo en sus extremos los puntos críticos. Estos tienden a ser equilibrados por los muros curvos de las absidiolas y en otros casos con la colocación de los campanarios sobre la fachada opuesta. En algunos casos el románico dispone un sistema constructivo que embebe en el interior del muro una armadura en forma de viga de madera como referencia. Con ello se tiende a poder soportar las tracciones de los empujes horizontales. La tendencia general es que la deformación debida al empuje horizontal ( $E_{mx}$ ) provoque los principales desplomes, debido a la escasez de rigidez de la mampostería con que en general se construyen las paredes en el románico. Pero existe además otra componente horizontal ( $E_{mz}$ ) con la que caracterizamos las diferencias de geometría y despiece de la bóveda, mucho menor que la ( $E_{mx}$ ). En algunos casos según la distribución interna de la mampostería y mortero pueden tender a equilibrarse ( $E_{mz1} - E_{mz2}$ ) o bien todo lo contrario ( $E_{mz1} + E_{mz2}$ ). Así las deformaciones principales de los muros románicos  $df_m(df_{mx}, df_{my}, df_{mz})$ , y solamente debido a los empujes de las bóvedas  $E_m(E_{mx}, 0, E_{mz})$ , tienden hacia el desplome de la cara exterior del muro, y especialmente de su hoja exterior de esta manera en general  $df_m(df_{mx}, 0, df_{mz})$ . La deformación  $df_{mz}$ , en la hoja exterior del muro tiende a ser  $f(df_{mz}) \rightarrow 0$ , debido generalmente a que el relleno entre ambas hojas tiende a la discontinuidad del paramento. Cosa bien diferente va a ser  $df_{mz}$  en la hoja interior del muro, aquella situada en contacto con la bóveda de cuarto de cañón y la reacción de ambos elementos constructivos muro y bóveda, llegando a crear formas antifuniculares en estos encuentros.

Por su parte las deformaciones de los pilares vendrán provocadas en función de la condición de su monolitismo. De esta manera las deformaciones están relacionadas directamente con el despiece del pilar en función del empuje  $E_p$  ( $E_{px}$ , 0,  $E_{pz}$ ). En un pilar absolutamente rígido, de una sola pieza, se tiende a realizar un giro sobre su base. La cabeza del pilar se desplaza en el sentido de eje ( $x$ ), hacia el exterior debido al empuje principal horizontal ( $E_x$ ). Figura 3.

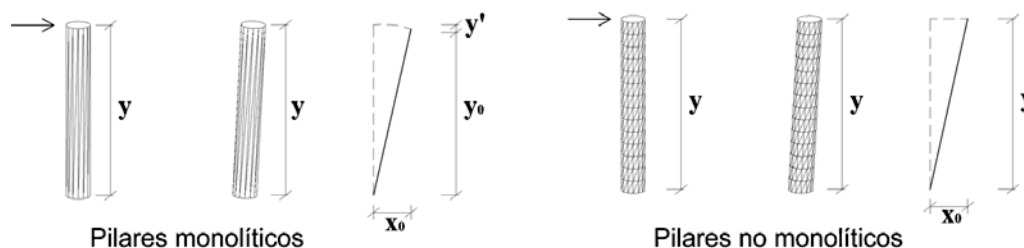


Figure 3: Caracterización de pilares 2D.

Pero también tiene tendencia a tener un desplazamiento con respecto al eje ( $y$ ), obteniendo un descendimiento de extremo exterior, y a su vez un desplazamiento sobre el eje ( $z$ ), así  $df_p(df_{px}, df_{py}, df_{pz})$ . Si los pilares están contruidos con material discontinuo y con abundantes juntas de fábrica existe una tendencia general a que el pilar se traslade en su parte superior, de aquí que no exista  $\Delta df_{py}$ . por tanto la deformaciones así producidas serán del tipo  $df_p(df_{px}, 0, df_{pz})$ . En determinados casos puede ser una acción combinada de giros y traslaciones, con lo que la caracterización general se haría por intervalos  $I_1 df_p(df_{px}, df_{py}, df_{pz})$ , mientras que en  $I_2 df_p(df_{px}, 0, df_{pz})$ . Figura 4.

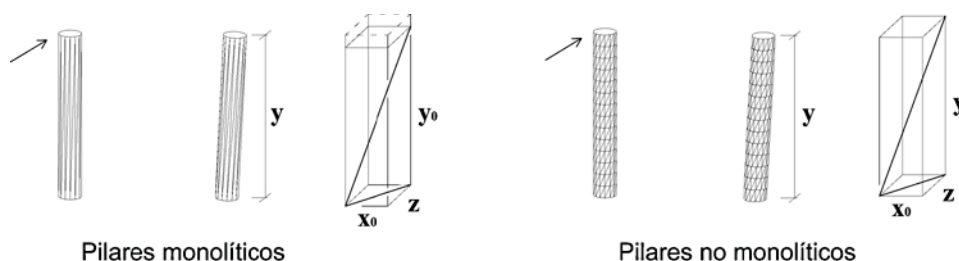


Figure 4: Caracterización de pilares 3D.

## 5. CARACTERIZACION DE LAS DEFORMACIONES EN LOS EDIFICIOS

El estudio de las deformaciones en los edificios es realizado a partir de puntos determinados por el láser 3D, modelo Leica ScanStation P20, y su posterior tratamiento de datos configurado con el software "Cyclone" que trabaja la nube de puntos generada por la estación total y "3D Reshaper" que los convierte en una malla tridimensional. La malla tiene distancia promedio entre puntos el parámetro 0.033 m. La de detección de orificios está determinada por un tamaño de triángulo de 0.099 m. El error de desviación con solo mejores puntos es de 0.001 m. El escaneado 3D es mejor que la fotogrametría para objetos que son asimétricos, con formas libres, de superficies irregulares, con edificios elevados y complejos con cavidades. La fotogrametría como el escaneado laser presenta problemas con los objetos reflejantes como el cristal, espejos o agua. Estos sistemas son más rápidos y precisos para la toma de datos masiva que los sistemas taquimétricos.

Para una representación bidimensional de estos edificios, se genera la sección longitudinal  $\phi_1$  definidos por el punto más alto de la boca del presbiterio, definido como punto ( $s_1$ ), y el de la fachada opuesta ( $s_2$ ). Esta sección quiere definir los puntos de las claves de bóveda, y poder determinar su posible desplome. Permite también proyectar los puntos importantes para representar la planta, con cuatro ámbitos de estudio, definidos por las posibles secciones de la planta. El primero es el que suponemos inicialmente como indeformable  $A_1$ , es la intersección de los elementos verticales sobre el suelo del edificio. Este ámbito lo representamos gráficamente por un plano  $\pi_1$  que corta al ámbito  $A_1$

en su punto de mayor cota  $a_1$  en el intervalo  $[a_0-a_1]$ . El segundo ámbito  $A_2$  es el que determina por un plano  $\pi_2$ , que se sitúa en los puntos situados a la misma altura  $a_2$ . Es el lugar geométrico donde el muro exterior tiene menor rigidez, coincide normalmente con el plano situado a la altura de los ventanales. El tercer ámbito  $A_3$  lo determinan los planos definidos por las impostas de los pilares de las naves, según el intervalo  $[a_3-a_4]$ , situando el plano  $\pi_3$  que pasa por el punto más bajo del ámbito  $A_3$  definido como  $(a_3)$ , que pasa por el punto más bajo del ámbito  $A_3$  definido como  $(a_3)$ . El cuarto ámbito  $A_4$  lo definen los puntos de arranque de las bóvedas en el intervalo  $[a_5-a_6]$ , se representa por un plano  $\pi_4$  que pasa por el punto más bajo del ámbito  $(a_5)$ . Figura 5.

Las secciones transversales vienen definidas por una serie de planos  $\omega_i$ , que no tienen por qué ser perpendiculares al plano  $\phi_1$ . Las secciones extremas de los planos  $\omega_i$ , que pasan por los puntos  $(s_1)$ ,  $(s_2)$ , así como las intermedias que pasan por los pilares y arcos de resalto.

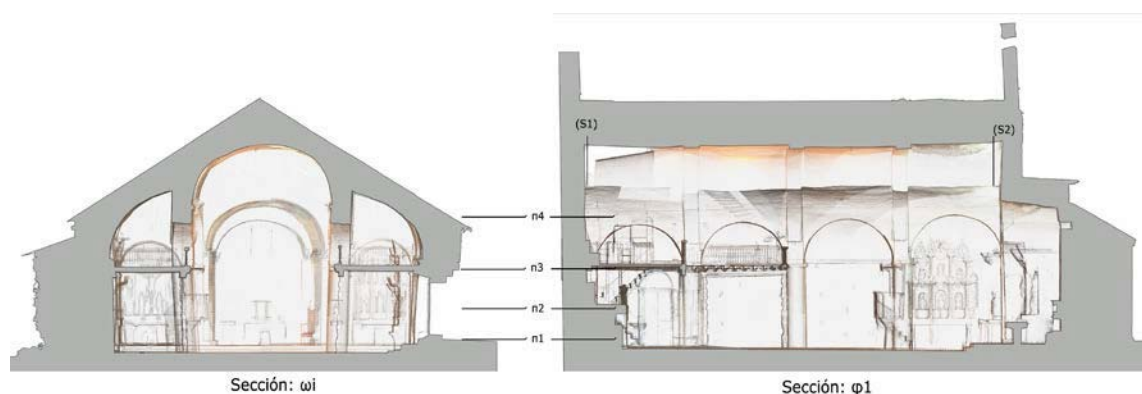


Figure 5: Sección transversal y longitudinal de Santa María d'Arties.

## 6. CONCLUSIONES

El estudio de las deformaciones determina el comportamiento del edificio a través de su historia, y la evolución de las diferentes intervenciones que se han realizado, como la ejecución de contrafuertes o tirantes de madera que se han ejecutado sobre el edificio original. Las bóvedas rebajadas de la mayoría de sus iglesias tienden a comportarse en su eje transversal del plano  $\phi_1$  como una viga apoyada en sus extremos. Estos extremos son esenciales para la estabilidad general de construcción, puesto que representan elementos de rigidez, puesto que tienden a deformaciones menores. En el caso del ábside las condiciones de la curvatura de los muros así lo determinan.

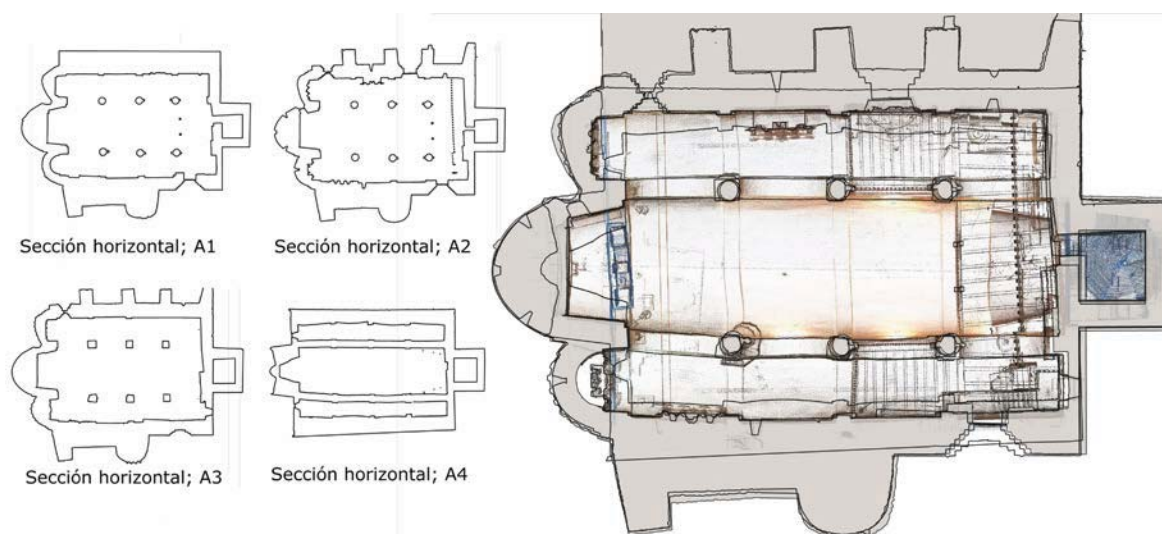


Figure 6: Estudio de deformación de la planta de Santa María d'Arties.



No ocurre lo mismo con la fachada del edificio cuya intersección con el muro de cerramiento tiende a tener un ángulo agudo. En muchos casos la situación de los campanarios adosados a la fachada y los coros sobre este cuerpo, realizados siglos después, tienden a crear este elemento de rigidez. Por otra parte los puntos de las claves de las bóvedas tienden a crear unos apoyos intermedios sobre los arcos de resalto. Con ello el punto que presenta mayor deformación es el situado sobre la clave del arco toral, creando así el plano de mayor deformación. En la mayoría de los casos la construcción de contrafuertes se sitúa sobre el plano de la sección de los pilares y del arco de resalto. Pero en otros, y en especial cuando no existen ventanales, lo realizan el plano perpendicular al arco toral, que es donde tiene mayor deformación. En estos puntos se pueden producir empujes pasivos hacia el interior, que conjuntamente con los empujes que intervienen en la hoja interior del muro pueden crear fibras comprimidas y provocar así estas bóvedas antifuniculares como el caso de Santa María de Arties, Figura 6.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Español, F. El Pirineu desvetllat: Viatges i descoberta del patrimoni medieval el pirineu desvetllat: Viatges i descoberta del patrimoni medieval. *Annals del Centre d'Estudis Comarcals del Ripollès*, Annals 2010-2011. IBIX 7, (2013) p. 13-36.
- [2] Granell, E; Ramon, A. *Lluís Domènech i Muntaner: viatges per l'arquitectura romànica*. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, Barcelona, 2006. pp.276-282.
- [3] Puig i Cadaflach, J. Les iglesies romàniques ab cobertes de fusta de les Valls De Bohí y d'Aran. *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*. MCMVII, (1908), pp. 119-136.
- [4] Bassegoda Nonell, J. Estética expresionista de la arquitectura románica lombarda en Catalunya como consecuencia de las deformaciones formales y estructurales de las iglesias. *De Re Restauratoria*. Vol. II. (1974). Cátedra Gaudí. UPB. Barcelona, pp. 33-64.
- [5] Bassegoda Nonell, J. La Iglesia de Santa María de Arties, barroca y racionalista. Un templo sin cimientos. *La Vanguardia Española*. Jueves 28 de septiembre 1972, p. 51.
- [6] Sàez Aragonès, Guillem. Primera fase del proyecto de restauración de la Iglesia de Santa María de Arties en el Valle de Arán (Lérida). *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*. Núm 116, (1976). pp 63-71.
- [7] Polo, J.; Cots, P. Santa Maria d'Arties (Naut Aran, Val d'Aran): Un exemple integrat a nivell de restauracion d'un monument a compdar des entresenhes arqueologiques. *Cicle de conferències patrimoni arqueològic i arquitectònic a les Terres de Lleida 2009*. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, (2009), pp. 75-103.
- [8] Lluís i Ginovart, J; Costa, A. Patrimonio de la Vall d'Aran. La búsqueda del equilibrio a través de la deformación. Hacia una declaración de Patrimonio Mundial. En: *Era Batalha de Nurèth, 1213. Era Querimònia, 1313. Era Grana Patzeria. Tres hites importants entara Val d'Aran. Jornades d'Estudi. Val d'Aran 18,19 e 20 d'octubre de 2103*. Salardú, (2014), pp. 102-111.
- [9] Costa, A; Lluís i Ginovart, J.; Fortuny, G.; Coll, S. Large deformations on a XII Century Romanic church at Val d'Aran (Spain). En: *9th International Masonry Conference 2014 in Guimarães*. Book of abstracts, (2014) p. 221. <https://patriarq.wordpress.com/2014/11/04/large-deformations-on-a-xii-century-roman-catholic-church-at-val-daran-spain/>
- [10] Lluís i Ginovart, J; Coll, S; López, M. Masonry strain in the Vall d'Aràn churches. *WIT Transactions on the Built Environment*, nº 153, (2015), pp. 443-455.
- [11] Galilei, G. *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche intorno à due nuove scienze Attenenti alla Meccanica & i movimenti Locali*. Elsevier. Leiden,1638, pp. 108-136.
- [12] Aroca, R. "Qué es estructura". *Cuadernos del Instituto Juan de Herrera 1-16-08*. Escuela de Arquitectura de Madrid. Madrid, 1999, pp.10-11.
- [13] Navier, C. L. M. H. Résumé des Leçons donnés à l'Ecole des Ponts et Chaussées sur l'Application de la Mécanique à l'Etablissement des Constructions et des Machines. Firmin Didot. Paris, 1826, pp. 1-111.
- [14] Huerta, S. *Arcos, bóvedas y cúpulas. Geometría y equilibrio en el cálculo tradicional de estructuras de fábrica*. Instituto Juan de Herrera. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Madrid, 2004, pp. 27-30.



- [15] Heyman, J. *The Science of Structural Engineering*. Imperial College Press. London, 1999, pp.89-102.
- [16] Heyman, J.. The safety of masonry arches. *International Journal of Mechanical Sciences*. nº 11, (1969), pp. 363–385.
- [17] Wolfe, M.; Mark, R. Collapse of the Vaults of Beauvais Cathedral in 1284. *Speculum*, Vol. 51, No. 3 (1976), pp. 462-476.
- [18] Roca, P.; Lodos, J. C. Análisis estructural de catedrales góticas. *Revista Ingeniería y Territorio*. V2. Nº 56, (2001), pp. 38-49.
- [19] Choisy, A. *L'art de bâtir chez les Égyptiens*. Édouard Rouveyre, éditeur. Paris, 1904, pp. 21-45.
- [20] Golvin, J. C. (et alt.) Essai d'explication des murs « à assises courbes », à propos de l'étude de l'enceinte du grand temple d'Amon-Rê à Karnak. *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 13 4e année, N. 4, (1990), pp. 905-946.
- [21] Willis, R. *Remarks on the Architecture of the Middle Ages, especially of Italy*. Pitt Press, Cambridge, 1835, pp. 15-27.
- [22] Willis, R. On the Construction of the Vaults of the Middle Ages. *Transactions of the Royal Institute British Architects*, nº1, (1842), pp. 3-13.
- [23] Viollet-le-Duc, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*. B. Bance, A. Morel, Paris, 1854-1868, vol. 3: 11-16.
- [24] Choisy, A. *L'art de batir chez les Romains*. Ducher et Cie., Paris, 1873, pp. 31-47.
- [25] Choisy, A. *L'art de batir chez les Byzantins*. Librairies de la Société Anonyme de Publications Périodiques, Paris, 1883, pp. 19-43.
- [26] Puig i Cadafalch, J. (1901). *Historia General del Arte. Escrita y editada en vista de los monumentos y de las mejores obras publicadas hasta el dia, bajo la dirección del arquitecto Don José Puig i Cadafach. Arquitectura. Tomo Segundo*. Montaner y Simón Editores, Barcelona, 1901, pp.660-665.
- [27] Puig i Cadafalch, J., (et al). *L'Arquitectura Romànica a Catalunya. Vol III.*, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 1918, pp.645-668.
- [28] Puig i Cadafalch, J. *L'Arquitectura Romànica a Catalunya*. Ricard Durant i Alsina, Barcelona, 1920, pp. 29-31.
- [29] Villanueva. L. “Las bóvedas de cañon”. *De Re Restauratoria. Vol. II*. Cátedra Gaudi. UPB. Barcelona, (1974), pp. 145-158.

**Coordinators:**



**Máster**

Inspección  
Restauración  
Rehabilitación  
Eficiencia Energética

**Co-Organizers:**



**UNIVERSIDAD  
KENNEDY**

**unesp**



Universidad Austral de Chile  
Conocimiento y Naturaleza

**tecnalia**



UPV EHU



**PUCP**



universidade  
de aveiro



**MIAMI**